

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NATHALIA YURIKA KAKU DE OLIVEIRA

ESTRUTURA DE COMUNIDADE, REPRODUÇÃO E DINÂMICA
POPULACIONAL DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) NA
RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

CURITIBA
2010

NATHALIA YURIKA KAKU DE OLIVEIRA

ESTRUTURA DE COMUNIDADE, REPRODUÇÃO E DINÂMICA
POPULACIONAL DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) NA
RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando de Camargo Passos

CURITIBA
2010


Termo de aprovação

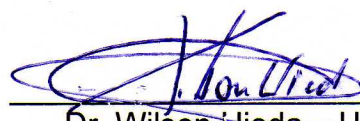
ESTRUTURA DE COMUNIDADE, REPRODUÇÃO E DINÂMICA
POPULACIONAL DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) NA RESERVA
NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

por

Nathalia Yurika Kaku de Oliveira

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores


Dr. Fernando de Camargo Passos - UFPR
Presidente e Orientador


Dr. Wilson Uieda – UNESP/BOT


Dr. Marcio Roberto Pie – UFPR

Curitiba, 19 de fevereiro de 2010.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	03
LISTA DE FIGURAS.....	04
LISTA DE TABELAS.....	07
RESUMO GERAL.....	12
ABSTRACT.....	14
PRÓLOGO.....	16

CAPÍTULO I - ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) DA RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

RESUMO.....	19
ABSTRACT.....	21
1. INTRODUÇÃO.....	22
2. MATERIAL E MÉTODOS	
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	25
2.2. COLETA DE DADOS.....	27
2.3. ANÁLISES DOS DADOS.....	28
3. RESULTADOS.....	28
4. DISCUSSÃO.....	32
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

CAPÍTULO II – ESTADO REPRODUTIVO DOS MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) NA RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

RESUMO.....	45
ABSTRACT.....	46
1. INTRODUÇÃO.....	47
2. MATERIAL E MÉTODOS	
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	48
2.2. COLETA DE DADOS.....	48
3. RESULTADOS.....	49
4. DISCUSSÃO.....	63
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68

CAPÍTULO III - DINÂMICA POPULACIONAL DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS
(CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) NA RESERVA NATURAL DO SALTO
MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

RESUMO.....	77
ABSTRACT.....	78
1. INTRODUÇÃO.....	79
2. MATERIAL E MÉTODOS	
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	80
2.2. COLETA DE DADOS.....	81
2.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	81
3. RESULTADOS.....	82
4. DISCUSSÃO.....	90
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
EPÍLOGO.....	104

ANEXO – ESPÉCIMES DE MORCEGOS COLETADOS NO PERÍODO DE DEZEMBRO DE 2007 A MAIO DE 2009 NA RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ, DEPOSITADOS NA COLEÇÃO CIENTÍFICA DE MASTOZOOLOGIA DO DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (DZUP)	106
---	-----

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo incentivo à pesquisa científica, financiando-me com uma bolsa.

À Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pela autorização do estudo na área e pela disponibilização de alojamento. Em especial agradeço aos administradores Paulo Chaves, Zuleika Beyruth e Lucas Pontes, aos funcionários Lino J. L. de Oliveira, Pedro R. Moraes Filho, Valdir G. Cunha, Eloína M. Cunha e Marlene G. Pontes e aos voluntários da Reserva Natural do Salto Morato, que sempre tornaram possíveis nossos trabalhos de campo e se interessaram pelos morcegos.

À natureza e aos morcegos, por ainda existirem e ser possível estudá-los.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia da UFPR, por contribuir com meu desenvolvimento científico.

Ao Professor Fernando de Camargo Passos, pela orientação e amizade.

Ao Professor Maurício Osvaldo Moura e à Cristiane Hiert, por me ajudarem com as análises no Programa Mark.

Ao Professor Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho, Lucas de Moraes Aguiar e Roberto Bóçon, pelas sugestões e contribuições ao trabalho.

Aos membros da banca, Professores Wilson Uieda, Márcio R. Pie e João M. D. Miranda, pelas correções, sugestões e contribuições.

À Luana Caroline Munster, pela parceria, companheirismo e amizade desde o início do trabalho.

Ao Marcelo B. G. Rubio, por se interessar pelos morcegos e vir a integrar a equipe.

Ao João Marcelo Deliberador Miranda, pela ajuda nas identificações dos morcegos.

Aos amigos que nos ajudaram nos trabalhos de campo: Patrícia, João Miranda, Pollyana, Laís, Diego, Laércio, João Brito, Thaís, Mariana, Camila, Luciana (Banana), João Adolfo, Fernando Passos, Jéssica, Fernanda, André (Cidão), Juliana, Amanda, Therys, Cibele, Maíra, Josias e Celine.

À Fernanda Tanaka, pelas correções dos 'abstracts' e rapidez nas mesmas.

Aos amigos de laboratório, pós-graduação e profissão, pelas discussões fomentadas.

Aos amigos que colaboraram de alguma forma.

Aos meus irmãos, Ivyh, Max e Liu, pelo apoio de diversas naturezas.

Ao Cristiano, pela ajuda, incentivo e apoio.

Aos meus pais, Maria e Ismael, pelo apoio incondicional e constante: logístico, nutricional, financeiro, psicológico, emocional, ...

E Deus, pelo Amor...

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

FIGURA 1.1. Localização da área de estudo: Reserva Natural do Salto Morato (25°10'S e 48°18'W), Município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná (Straube & Urben-Filho, 2005).26

FIGURA 1.2. Espécies de morcegos capturadas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. A: *Anoura caudifer*; B: *Anoura geoffroyi*; C: *Glossophaga soricina*; D: *Artibeus cinereus*; E: *Artibeus fimbriatus*; F: *Artibeus lituratus*; G: *Artibeus planirostris*; H: *Artibeus obscurus*; I: *Chiroderma doriae*; J: *Platyrrhinus recifinus*; K: *Pygoderma bilabiatum*; L: *Vampyressa pusilla*; M: *Sturnira lilium*; N: *Sturnira tildae*; O: *Carollia perspicillata*; P: *Desmodus rotundus*; Q: *Mimon bennettii*; R: *Tonatia bidens*; S: *Trachops cirrhosus*; T: *Myotis levis*; U: *Myotis riparius*; V: *Myotis ruber*; W: *Thyroptera tricolor*; X: *Molossus molossus*; Y: *Molossus rufus*.....30

FIGURA 1.3 – Curvas da acumulação de espécies e riqueza total esperada no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 da comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. A previsão foi feita através do estimador de riqueza total Michaelis-Menton.....31

CAPÍTULO II

FIGURA 2.1. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. caudifer* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes.....50

FIGURA 2.2. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. cinereus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. L: lactantes.....52

FIGURA 2.3. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. fimbriatus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.....53

FIGURA 2.4. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. lituratus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.54

FIGURA 2.5. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. obscurus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.55

FIGURA 2.6. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *S. liliun* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.57

FIGURA 2.7. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *S. tildae* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.....58

FIGURA 2.8. Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *C. perspicillata* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.....60

CAPÍTULO III

FIGURA 3.1. Estimativas de sobrevivência (ϕ) de *Artibeus obscurus* baseados no modelo selecionado (modelo 3 da Tabela 3.7, com $P < 0,143$), variando com o tempo.....88

FIGURA 3.2. Estimativas das taxas de recapturas (ρ) de *Artibeus cinereus* baseados no modelo selecionado, variando com o tempo.....89

FIGURA 3.3. Estimativas das taxas de recapturas (ρ) de *Artibeus lituratus* baseados no modelo selecionado, variando com o tempo.90

FIGURA 3.4. Estimativas das taxas de recapturas (ρ) de *Artibeus obscurus* baseados no modelo selecionado (modelo 3 da Tabela 3.7, com $P < 0,143$), variando com o tempo.....90

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

TABELA 1.1. Espécies de morcegos, com suas respectivas abundâncias, capturadas entre dezembro de 2007 e maio de 2009 na Reserva Natural do Salto Morato, Município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Phy: Phyllostomidae; Ves: Vespertilionidae; Thy: Thyropteridae.29

TABELA 1.2. Matriz de nicho dos morcegos da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. O total é referente à abundância relativa de capturas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009.32

CAPÍTULO II

TABELA 2.1. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. caudifer* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.50

TABELA 2.2. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. cinereus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.51

TABELA 2.3. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. fimbriatus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.....52

TABELA 2.4. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. lituratus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.....53

TABELA 2.5. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. obscurus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.....55

TABELA 2.6. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *S. liliium* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.....57

TABELA 2.7. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *S. tildae* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.....58

TABELA 2.8. Variação do estado reprodutivo de fêmeas (F) e machos (M) de *S. tildae* recapturados no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. J: jovem. Fêmeas adultas - NG: não grávida; G: grávida; L: lactante. PL: pós-lactante. Machos adultos - TA: testículos abdominais; TE: testículos evidentes externamente.....59

TABELA 2.9. Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *C. perspicillata* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.....60

TABELA 2.10. Variação do estado reprodutivo de fêmeas de *C. perspicillata* recapturadas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. J: jovem. Adultas – NG: não grávida; G: grávida; L: lactante.....61

TABELA 2.11. Variação do estado reprodutivo de machos de *C. perspicillata* recapturados no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. J: jovem. Adultos – TA: testículos abdominais; TE: testículos evidentes externamente.....61

CAPÍTULO III

TABELA 3.1. Espécies recapturadas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR.....82

TABELA 3.2. Modelos candidatos para sobrevivência mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Anoura caudifer*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....83

TABELA 3.3. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Sturnira lilium*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....83

TABELA 3.4. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Sturnira tildae*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....84

TABELA 3.5. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Artibeus cinereus*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....84

TABELA 3.6. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (p) para *Artibeus lituratus*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....85

TABELA 3.7. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (p) para *Artibeus obscurus*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....86

TABELA 3.8. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (p) para indivíduos jovens de *Carollia perspicillata*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – machos e fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....87

TABELA 3.9. Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (p) para indivíduos adultos de *Carollia perspicillata*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – machos e fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.....87

TABELA 3.10. Estimativas de sobrevivência (ϕ) com erro padrão e 95% de intervalo de confiança para *Anoura caudifer*, *Artibeus cinereus*, *Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium*, *Sturnira tildae* e *Carollia perspicillata* baseados nos modelos selecionados para cada espécie.....88

TABELA 3.11. Estimativas da taxa de recaptura (ρ) com erro padrão e 95% de intervalo de confiança para *Anoura caudifer*, *Sturnira lilium*, *Sturnira tildae* e *Carollia perspicillata* baseados nos modelos selecionados para cada espécie.....89

RESUMO GERAL

Os morcegos constituem a segunda maior riqueza dentro do grupo dos mamíferos. Associado a este sucesso estão características como a capacidade de vôo, diversidade de hábitos alimentares, variedade de estratégias reprodutivas e diferentes formas de exploração do espaço. O objetivo deste trabalho foi estudar a estrutura da comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato, situada no município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. As condições reprodutivas dos indivíduos capturados foram descritas, visto que o comportamento reprodutivo é um dos norteadores das atividades dos morcegos. As populações mais abundantes e com dados de recapturas tiveram mais características analisadas, observando-se se permaneciam na área de estudos. As capturas de morcegos foram feitas com dez redes de 6 x 2,6 m, armadas durante toda a noite, três noites por mês, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. Foram feitas incursões em abrigos diurnos em agosto de 2008. Os dados de marcação e recaptura de sete espécies foram analisados através do modelo Cormarck-Jolly-Seber (CJS) implantado pelo programa Mark, versão 5.1. Foram capturados 1038 indivíduos, correspondendo a 23 espécies, sendo 19 da família Phyllostomidae, três da Vespertilionidae e uma da Thyropteridae. Duas espécies da família Molossidae foram capturadas nos abrigos, totalizando em 25 o número de espécies da RNSM. As espécies que predominaram em número de indivíduos capturados foram *Artibeus lituratus* (27% das capturas) e *Carollia perspicillata* (21%), seguidos por *Artibeus obscurus* (13%), *Sturnira lilium* (9%) e *Sturnira tildae* (9%). Dentre os morcegos capturados, os frugívoros predominaram, correspondendo a 90% das capturas, com nectarívoros, insetívoros, carnívoros e sanguívoros constituindo os outros 10%. O padrão reprodutivo de poliestria bimodal foi o apresentado pela maioria das espécies. Para as espécies mais abundantes, a taxa de sobrevivência apresentou valores constantes para *Anoura caudifer*, *Artibeus cinereus*, *A. lituratus*, *S. lilium*, *S. tildae* e *C. perspicillata*, variando com o tempo para *A. obscurus*. A taxa de recaptura foi constante para *A. caudifer* (0,07), *S. lilium* (0,01), *S. tildae* (0,13) e *C. perspicillata* jovens (0,10). Esta taxa variou com o grupo para os indivíduos adultos de *C. perspicillata*, sendo de 0,23 para machos e 0,11 para fêmeas. Para *A. cinereus*, *A. lituratus* e *A. obscurus* a taxa de recaptura variou com o tempo, apresentando os maiores valores em janeiro, fevereiro e janeiro, respectivamente. As taxas de recapturas baixas de *A. caudifer*, *S. lilium* e *A. lituratus* indicam área de vida grande e/ou comportamento nômade para essas espécies, cujos picos corroboram com o padrão de poliestria bimodal. A alta taxa de recaptura de *S. tildae*, *C. perspicillata*, *A. cinereus* e *A. obscurus* indicam pequena área de vida para essas

espécies, sendo estas residentes. Para as duas últimas espécies, a variação da taxa com o tempo implica em particularidades na permanência na área. Os valores de sobrevivência foram maiores para os morcegos com maior tendência à residência, indicando que a menor mobilidade diminui os riscos de predação. As dinâmicas populacionais explicam algumas relações que ocorrem na comunidade, permitindo compreender um pouco a sua estruturação. A comunidade de morcegos da RNSM, ao nível do sub-bosque, é composta principalmente por frugívoros, tanto em abundância quanto em riqueza, devendo-se atentar para a questão da viciação metodológica. Embora algumas dessas espécies de morcegos se alimentem preferencialmente de plantas pioneiras, contribuem para a regeneração da área. Estes aspectos, associados à presença de espécies raras e ameaçadas de morcegos, algumas sem registros prévios para o Paraná e a proximidade de florestas primárias demonstram a importância da área para a região e para a conservação de morcegos.

ABSTRACT

Bats are the second richest order of mammals. This is due to some characteristics such as flying skills, diversity of food habits and reproductive strategies, and different space distribution. The aim of this work was to study the structure of the bat community of the Salto Morato Natural Reserve (SMNR), in the city of Guaraqueçaba, state of Paraná. The reproductive conditions of the bats captured were described, since the reproductive behavior influences bats' activities. Other characteristics of the most abundant populations and with recapture data were analyzed to check if they continued to live in the study area. A total of 6 x 2.6 m mist-nets were used to capture the bats at night, three nights per month, between December 2007 and May 2009. Captures were made in daily roosts in August 2008. The capture-recapture data of seven species were analyzed using the Cormack-Jolly-Seber (CJS) model of the 5.1 version Mark Program. A total of 1038 individuals of 23 species were captured, 19 of which belonged to the Phyllostomidae family, 3 to the Vespertilionidae family and 1 to the Thyropteridae family. Two species from the Molossidae family were capture in roosts, totaling 25 species for the SMNR community. The most abundant species were *Artibeus lituratus* (27% of captures), *Carollia perspicillata* (21%), *Artibeus obscurus* (13%), *Sturnira lilium* (9%) and *Sturnira tildae* (9%). Frugivores were the most common, representing 90% of the captures. The other 10% was composed of nectar, insect, meat and blood eaters. The majority of the species were seasonally polyestrous, the pattern found in many frugivores of the Phyllostomidae family. For the most abundant species, the survival probability was steady in *Anoura caudifer*, *Artibeus cinereus*, *A. lituratus*, *S. lilium*, *S. tildae* and *C. perspicillata*. For *A. obscurus* it varied with time. Recapture probability was constant in *A. caudifer* (0,07), *S. lilium* (0,01), *S. tildae* (0,13) and *C. perspicillata* youngs (0,10). For *C. perspicillata* adults, this probability varied within the group, with 0,23 for males and 0,11 for females. The recapture probability for *A. cinereus*, *A. lituratus* and *A. obscurus* varied with time, with the highest figures occurring in January, February and January, respectively. The low rates of recapture for *Anoura caudifer*, *S. lilium* and *A. lituratus* suggest that these species have large home range and/or nomadic behavior. The picks of recapture confirmed the bimodal polyestry. The high recapture rates for *S. tildae*, *C. perspicillata*, *A. cinereus* and *A. obscurus* suggest small home range and a sedentary behavior. For *A. cinereus* and *A. obscurus*, the rate variation with time implies certain conditions to live in the area. Survival probabilities were higher for bats with a sedentary tendency, suggesting that the less the bats move, the lower are the predation risks. Population dynamics explain some relationships in the bat community. This helps us to understand some of its structure mechanisms.

Frugivorous bats prevailed in the SMNR understorey community, both in abundance and richness. Although the eating habit of these species is mainly composed of pioneer plants, they contribute to forest regeneration. These aspects, as well as the presence of rare and endangered species, some of them without previous records in Paraná, and the proximity to primary forests show the importance of this area to the region and to the preservation of bats.

PRÓLOGO

Os morcegos se destacam dentre os mamíferos por uma série de características, como serem os únicos que apresentam o voo verdadeiro, associarem a este a ecolocalização, possuírem pequenos tamanhos corpóreos e serem longevos, e ocuparem uma série de nichos ecológicos, principalmente no Neotrópico, através da família Phyllostomidae (Altringham, 1996; Kunz & Fenton, 2003). A família Phyllostomidae apresenta morcegos com hábitos frugívoros, insetívoros, carnívoros, nectarívoros e sanguívoros (Gardner, 1977).

A disponibilidade de recursos alimentares bem como de abrigos influenciam a estruturação das comunidades de morcegos, cujas populações flutuam com a oferta desses recursos. E os recursos atuam diretamente no comportamento reprodutivo, cuja premissa básica é a sincronia do período de atividade reprodutiva com a maior oferta de alimentos (Kunz & Fenton, 2003).

Os movimentos migratórios de Phyllostomidae e suas relações são menos conhecidos que os de algumas espécies da família Pteropodidae (cujas espécies são frugívoras), nas quais a migração está relacionada ao tamanho corporal e habitats (Fleming *et al.*, 1972; Fleming, 1993; Kunz & Fenton, 2003). Os habitats onde a flutuação sazonal é marcante estimulam mais o estabelecimento de padrões migratórios do que habitats onde as variações climáticas são menos expressivas (Fenton & Kunz, 1977; Kunz & Fenton, 2003).

No Brasil, a atividade mensal de algumas espécies aumentam nos meses chuvosos, quando há uma maior disponibilidade de alimento. No período seco a frequência de capturas de algumas espécies diminui, sugerindo a possível migração de pelo menos porções da população da área de estudo (Pedro & Taddei, 2002). A presente dissertação teve a intenção de descrever alguns dos processos que ocorrem na comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato e que de certa forma podem ser extrapoladas dentro de certos limites para outras comunidades.

O capítulo I, intitulado “Estrutura da comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) da Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná”, apresenta a riqueza de espécies encontradas, bem como a abundância de cada uma, e as suas distribuições em nichos tróficos. No capítulo II, “Estado reprodutivo dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná”, são descritas as condições reprodutivas dos morcegos capturados, sendo estes comparados aos existentes na literatura. O capítulo III, “Dinâmica populacional de morcegos filostomídeos (Chiroptera, Phyllostomidae) na Reserva Natural do Salto

Morato, Guaraqueçaba, Paraná”, trabalha através dos dados de marcação e recaptura a permanência de algumas populações na área de estudo.

O presente estudo contribui com os conhecimentos biológicos e ecológicos de morcegos em comunidades tropicais, bem como demonstra o seu papel na recuperação de áreas degradadas. Além disso, mostra a importância de se investir na recuperação de áreas degradadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTRINGHAM, J.D. 1996. **Bats - Biology and Behaviour**. Oxford University Press, Oxford. 262p.

FENTON, M.B. & T.H. KUNZ. 1977. Movements and Behavior. **Special Publications of the Museum Texas Tech University**, **13**: 351-364.

FLEMING, T.H. 1993. Plant-Visiting Bats. **American Scientist**, **81**: 460-467.

FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American Bats Communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, **53**(4): 556-569.

GARDNER, A. L. 1977. Feeding Habits. In: R.J. Baker; J.K. Jones & D.C. Carter (eds). **Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part II**. Spec. Publ. Texas Tech University. Pp. 293-350.

KUNZ, T.H. & M.B. FENTON. 2003. **Bat Ecology**. The University of Chicago Press, Chicago. 780p.

PEDRO, W.A. & TADDEI, V.A. 2002. Temporal distribution of five bat species (Chiroptera, Phyllostomidae) from Panga Reserve, south-eastern. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19**(3): 951-954.

CAPÍTULO I

ESTRUTURA DE COMUNIDADE DE MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) DA RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

RESUMO

O conhecimento da estrutura da comunidade de morcegos permite algumas inferências sobre as dinâmizações que podem estar ocorrendo no ambiente. Este papel ecológico está principalmente associado à variedade de hábitos alimentares apresentados pelos morcegos, que viabilizam a dispersão de sementes, o controle populacional de insetos e pequenos vertebrados, dentre outros. O presente estudo objetivou caracterizar a comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato, situada no domínio da Mata Atlântica, na formação de Floresta Ombrófila Densa. No período de dezembro de 2007 a maio de 2009 foram estendidas 10 redes durante todo o período noturno, três noites por mês. Foram capturados 1038 indivíduos pertencentes às famílias Phyllostomidae (19 espécies), Vespertilionidae (3) e Thyropteridae (1). A abundância das espécies ficou distribuída da seguinte maneira: *Artibeus lituratus* com 27% das capturas, *Carollia perspicillata* 21%, *Artibeus obscurus* 13%, *Sturnira lilium* e *S. tildae* cada um com 9%, *Anoura caudifer* 6%, *Artibeus fimbriatus* 5%, *Artibeus cinereus* 4%, e com 1% ou menos das capturas as espécies *Anoura geoffroyi*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus planirostris*, *Chiroderma doriae*, *Platyrrhinus recifinus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Vampyressa pusilla*, *Desmodus rotundus*, *Mimon bennettii*, *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus*, *Myotis levis*, *Myotis riparius*, *Myotis ruber* e *Thyroptera tricolor*. A frugivoria é o hábito alimentar predominante de 90% dos indivíduos capturados, sendo 8% nectarívoros e os outros 2% divididos entre insetívoros, carnívoros e hematófagos. Foi feita uma incursão em um abrigo em edificação humana, sendo capturados 36 indivíduos das espécies *Molossus molossus* e *M. rufus*, totalizando 25 espécies para a comunidade de morcegos da RNSM. *Artibeus lituratus* e *C. perspicillata* são espécies geralmente abundantes nas comunidades e associadas a ambientes alterados, como os urbanos. As espécies da subfamília Phyllostominae, *M. bennettii*, *T. bidens* e *T. cirrhosus* apresentam especificidades de abrigos e habitat, e não são comumente registradas em ambientes degradados. A comunidade de morcegos da RNSM ao nível de sub-bosque é essencialmente frugívora, embora a metodologia possa ter tendenciado a captura desses morcegos. Algumas dessas espécies se alimentam de plantas pioneiras e contribuem com o reflorestamento da área da RNSM, que há aproximadamente 20 anos abrigava a bubalinocultura dentre outras atividades. Embora o predomínio de frugívoros indique o grau de perturbação da área, o fato da floresta estar em regeneração, próxima de florestas primárias, e a presença de espécies raras de morcegos, algumas até não registradas anteriormente para o sul do Brasil, demonstram a importância de se investir na recuperação de áreas degradadas.

Desta forma, propicia-se a conservação tanto da área e regiões adjacentes quanto dos morcegos, incluindo tanto as espécies comuns, frugívoras, quanto as espécies raras, não encontradas geralmente em áreas degradadas.

ABSTRACT

Knowing the structure of bat communities allows us to understand the environment dynamics. This ecological role is associated with the variety of bat's eating habits, which enables seeds dispersion, insects and small vertebrates' population control, etc. The aim of this study was to describe the structure of the bat community at the Salto Morato Natural Reserve, in the Atlantic Forest, Dense Ombrophilous Forest formation. Between December 2007 and May 2009, 10 mist-nets were used to capture bats from sunset to sunrise, three nights per month. A total of 1038 individuals of three different families were captured: Phyllostomidae (19 species), Vespertilionidae (3) and Thyropteridae (1). The percentage of species from the most to the less abundant was: *Artibeus lituratus* 27% of the captures, *Carollia perspicillata* 21%, *Artibeus obscurus* 13%, *Sturnira lilium* and *S. tildae* each one with 9%, *Anoura caudifer* 6%, *Artibeus fimbriatus* 5%, *Artibeus cinereus* 4%, and representing 1% or less of the captures *Anoura geoffroyi*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus planirostris*, *Chiroderma doriae*, *Platyrrhinus recifinus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Vampyressa pusilla*, *Desmodus rotundus*, *Mimon bennettii*, *Tonatia bidens*, *Trachops cirrhosus*, *Myotis levis*, *Myotis riparius*, *Myotis ruber* and *Thyroptera tricolor*. Frugivory was the most common eating habit, 90% of the individuals. A total of 8% were nectar-eaters and the other 2% were insect, meat and blood eaters. An incursion was done in a roost inside a human building on August 2008. A total of 36 bats of the species *Molossus molossus* and *M. rufus* were captured, totaling 25 the number of species at SMNR bat community. *Artibeus lituratus* and *C. perspicillata* are usually abundant species in communities and are associated with disturbed environments, as the urban areas. Phyllostominae subfamily species, *M. bennettii*, *T. bidens* and *T. cirrhosus* have specific habitats and roosts and are not easily found in disturbed environments. The SMNR understory bat community is mainly frugivorous, although the methodology used may have influenced the capture of these bats. Some of these species feed on pioneer plants and contribute to forest regeneration. About 20 years ago, buffalo culture and others predatory activities were present in this area. Although the prevalence of frugivory indicates the area's degradation level, elements such as forest regeneration, primary forest proximity, and rare bat species, show the importance recovering affected areas. This way both areas and bat communities are preserved.

1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é bastante heterogênea em sua composição, estando associadas a ela formações como mangues, restingas, formações campestres de altitude e brejos. A sua distribuição em várias condições climáticas e altitudes favorece a diversificação de espécies que estão adaptadas às diferentes condições topográficas de solo e umidade. Além disso, apresenta em sua história períodos de conexão com outras florestas sul-americanas seguidos de isolamento, que propiciaram intercâmbio biológico e especiação geográfica, resultando em um conjunto de espécies antigas (pré-Plioceno) e recentes (Pleistoceno) e várias áreas de endemismo (Silva *et al.*, 2004), sendo considerada um dos cinco mais importantes "hotspots" para a conservação da Biodiversidade da Terra (Myers *et al.*, 2000).

O potencial de recursos e a localização da Mata Atlântica favoreceram a exploração das florestas e da terra pelas populações humanas. Cerca de 93% da Mata Atlântica foi destruída, restando menos de 100.000 km² de vegetação remanescente, a qual está reduzida a fragmentos florestais (Gascon *et al.*, 2000; Myers *et al.*, 2000).

Na tentativa de preservar a biodiversidade brasileira algumas leis ambientais foram criadas, porém, outras medidas de interesse econômico ameaçam essa proteção legal. No sul do Brasil a Mata Atlântica apresenta várias áreas de proteção integral, mas grande parte do que restou está em áreas privadas. A criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) - categoria oficial de área protegida que proprietários privados podem criar, é uma das soluções para a proteção da biodiversidade na região (Tabarelli *et al.*, 2005). No entanto, para conservar os remanescentes florestais é preciso mais do que aumentar a extensão e distribuição das áreas de proteção. São necessários pessoas capacitadas e financiamento, de maneira que seja incentivado o manejo eficiente das áreas protegidas. Isto implica em apoio a pesquisas de base para melhorar o conhecimento da área, investimento em infra-estrutura, fiscalização, além de integração com comunidades locais e interessadas (Galetti, 2001).

Chiroptera é a segunda maior ordem em número de espécies dentro da classe Mammalia (Wilson & Reeder, 2005), representando no neotrópico quase 40% dos mamíferos, e além da alta riqueza também apresenta espécies endêmicas (Velazco & Patterson, 2008). Os morcegos são excelentes instrumentos para compreender as dinâmizações que podem estar ocorrendo no ambiente, uma vez que apresentam abundância de indivíduos, diversidade de espécies, mobilidade, necessidades para abrigos e seleção de hábitat (Medellín *et al.*, 2000; Bernard & Fenton, 2007). Além dessas características, a diversidade de hábitos alimentares, como a frugivoria,

nectarivoria, insetivoria, carnivoria e sanguivoria, refletem a importância ecológica dos morcegos, que vão desde a dispersão de sementes e polinização de flores até a predação de artrópodos e pequenos vertebrados (McNab, 1971; Marinho-Filho, 1991; Pedro *et al.*, 2001).

Diversos estudos têm comparado as comunidades de morcegos em ambientes degradados e não degradados, a fim de inferir sobre o uso destes como bioindicadores da qualidade ambiental (Fenton *et al.*, 1992; Brosset *et al.*, 1996; Wilson *et al.*, 1996; Medellín *et al.*, 2000), além de realmente analisar as alterações do ambiente (Estrada & Coates-Estrada, 2002; Gorrensens & Willig, 2004; Peters *et al.*, 2006). No entanto, nem todos os grupos de morcegos podem ser utilizados para estas análises, uma vez que apresentam escassez de conhecimentos, que vão desde a biologia básica até comportamentais.

É esperada uma variação das respostas dos morcegos às ações antrópicas entre estudos e regiões, visto que freqüentemente as respostas diferem entre taxa intimamente relacionados, e por isso as generalizações referentes às ações humanas se tornam difíceis (Frumhoff, 1995; Bawa & Seidler, 1998; Peters *et al.*, 2006).

Os morcegos são afetados variadamente pelos distúrbios antropogênicos, de acordo com as associações taxonômicas e/ou guildas tróficas (Fenton *et al.*, 1992; Wilson *et al.*, 1996; Peters *et al.*, 2006). Os morcegos frugívoros da subfamília Stenodermatinae são geralmente associados a áreas alteradas, onde são encontrados com frequência, sendo relacionados à abundância de plantas pioneiras (Lobova *et al.*, 2003). O desmatamento pode afetar a densidade de insetívoros e outros grupos com hábitos específicos, uma vez que a maior exposição à incidência luminosa e o aumento de regiões abertas para transpor os tornam mais vulneráveis a predadores (Rydell *et al.*, 1996).

O impacto da fragmentação nas populações animais depende da natureza do habitat matriz e varia de acordo com os hábitos dos grupos animais, visto que algumas espécies de morcegos cruzam áreas abertas, e nestes casos os fragmentos florestais não representam ilhas de isolamento. Entretanto, o uso de trilhas em florestas por morcegos filostomídeos e a diminuição da atividade de algumas espécies em noites iluminadas, indicam a preferência pelo abrigo proporcionado pela cobertura florestal (Kunz & Fenton, 2003).

A metodologia de captura mais utilizada em estudos de morcegos no Brasil, que consiste em redes de neblina armadas em possíveis corredores de voo, tende a favorecer as espécies de Phyllostomidae. Estas geralmente são as mais frequentes e abundantes nos estudos de estrutura de comunidade, sendo por isso as mais

utilizadas para fazer inferências sobre a área de estudo. A fonte de alimentos da maioria dos Phyllostomidae encontra-se abaixo do dossel das árvores, que resulta em maior atividade nos estratos arbóreos (Bernard & Fenton, 2007). Os hábitos insetívoros de algumas espécies de Vespertilionidae, Molossidae, Emballonuridae e Natalidae os impelem a uma predominância de atividades acima do dossel (Brosset *et al.*, 1996), além de utilizarem com maior frequência a ecolocalização (Trajano, 1984; Schnitzler & Kalko, 2001). As restrições de capturas nessas áreas e a habilidade desses morcegos em detectar e desviar das redes, cuja utilização depende da natureza da atividade, limitam suas capturas, sendo difícil determinar a sua representatividade nas comunidades. Com isso, apenas algumas espécies da família Phyllostomidae são classificadas como raras e acabam sendo as utilizadas como bioindicadoras (Brosset *et al.*, 1996).

Os estudos na região tropical mostram que as comunidades de morcegos apresentam algumas espécies representadas por um grande número de capturas (espécies comuns), enquanto que a maioria das espécies são representadas por apenas um pequeno número de indivíduos (espécies raras) (Fleming *et al.*, 1972; Wilson *et al.*, 1996; Peters *et al.*, 2006). No Estado do Paraná, essa tendência foi observada em estudos de outras comunidades: na Bacia do Rio Tibagi (Parque Estadual Mata dos Godoy, Fazenda Monte Alegre e Floresta Nacional do Irati) as espécies mais abundantes foram *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata*, *Sturnira lilium*, *Myotis nigricans* e *Desmodus rotundus* (Reis *et al.*, 2000, 2002, 2006). As abundantes no município de Fênix foram *A. lituratus*, *C. perspicillata*, *Artibeus fimbriatus*, *S. lilium* e *Artibeus jamaicensis* (= *A. planirostris*) (Bianconi *et al.*, 2004); em Matinhos (Parque Estadual Rio da Onça) foram *A. lituratus* e *S. lilium* (Dala Rosa, 2004); em Cianorte foram *A. lituratus*, *S. lilium* e *C. perspicillata* (Reis & Ortêncio-Filho, 2005); na região de Ponta Grossa foram *A. lituratus* e *S. lilium* (Zanon & Reis, 2007); em Balsa Nova *D. rotundus* e *S. lilium* (Kaku-Oliveira, 2007) e em Tunas do Paraná e Cerro Azul (Parque Estadual de Campinhos) foram *D. rotundus* e *M. nigricans* (Arnone & Passos, 2007).

Na revisão de Miretzki (2003), dentre as três formações florestais paranaenses, a Floresta Ombrófila Densa (FOD) é a que apresenta a menor riqueza, 62% do total de espécies do Paraná, enquanto a Floresta Ombrófila Mista (FOM) apresenta 68% e a Floresta Estacional (FES) 74%. Porém, quando o número de espécies é correlacionado ao tamanho da área, a Floresta Ombrófila Densa apresenta a maior riqueza. Os dados de riqueza embasaram o estabelecimento de áreas prioritárias de estudos no Estado do Paraná, sendo a FOD considerada uma região de baixa

prioridade de estudos. Entretanto, a FOD apresenta áreas sem estudos sistematizados, como a Reserva Natural Salto Morato, que registrava apenas cinco espécies (Miretzki, 2003).

A região de Guaraqueçaba, no Estado do Paraná, junto com o litoral sul de São Paulo engloba uma porção do maior remanescente contínuo de Mata Atlântica, sendo de grande importância para a conservação. No Paraná, essa região abriga várias unidades de conservação, como as Áreas de Proteção Ambiental Estadual e Federal de Guaraqueçaba, o Parque Nacional do Superagui, a Estação Ecológica de Guaraqueçaba e a Reserva Natural do Salto Morato (Gatti, 2000a), estando em contato com o remanescente de São Paulo através do Parque Estadual Ilha do Cardoso. A área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba tem cerca de 240.000 ha e corresponde a regiões dos municípios de Antonina, Paranaguá e Guaraqueçaba (IBAMA, 2009).

A principal atividade de degradação na região de Guaraqueçaba foi a bubalinocultura, que para o seu estabelecimento exigiu a retirada de florestas de planície. A Reserva Natural do Salto Morato (RNSM) apresenta algumas dessas áreas, as quais estão em recuperação desde o estabelecimento da Reserva, em 1994. Apesar das alterações que sofreram, essas áreas apresentam remanescentes de ambientes propícios para abrigar a fauna característica de Mata Atlântica (Gatti, 2000a). Dentre os estudos realizados na RNSM, destacam-se os realizados nas áreas de botânica e ornitologia, além dos levantamentos referentes ao plano de manejo, nos quais o número de espécies de mamíferos foi estimado em 83 (Gatti, 2000a; Straube & Urben-Filho, 2005). A localidade da RNSM registrava cinco espécies de morcegos, *Anoura caudifer*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus obscurus* e *Sturnira lilium*, na revisão de Miretzki (2003) dos morcegos do Estado do Paraná. O presente estudo teve como objetivo conhecer a estrutura da comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato, descrevendo a composição de espécies e guildas tróficas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Natural do Salto Morato (RNSM) (25°10'S e 48°18'W) é de propriedade da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, situando-se no município de Guaraqueçaba (Paraná) e estando inserida na "Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba" (Figura 1.1). A área apresenta um total de 2.340 ha,

situando-se no grande domínio da Mata Atlântica, com vegetação de Floresta Ombrófila Densa, variando das facies Terras Baixas até Montana (Veloso *et al.*, 1991).



FIGURA 1.1 – Localização da área de estudo: Reserva Natural do Salto Morato (25°10'S e 48°18'W), Município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná (Straube & Urben-Filho, 2005).

O desenvolvimento da floresta caracteriza-se por associações que variam de floresta primária, com diferentes graus de alteração, a formações de sucessão secundária, como capoeirinhas, capoeiras, capoeirões e florestas (Gatti, 2000a; 2000b). Os diferentes estágios sucessionais encontrados na RNSM são devidos ao uso e ocupação do solo desde o início da colonização local. Antes da criação da RNSM em 1994, a área de planície era utilizada para pecuária extensiva de bubalinos (*Bubalus bubalis*), assim como eventuais atividades de agricultura de subsistência e algumas edificações para moradia. As florestas de encosta foram degradadas pela exploração seletiva de madeira e pelos bananais, além de algumas das atividades já citadas (Gatti, 2000a). Com a criação da Reserva foram mantidas apenas edificações com fins logísticos (alojamentos, campings, banheiros). As regiões com floresta primária pouco alterada são de difícil acesso, sendo este por trilhas ao longo dos morros, através de caminhadas com cerca de três a quatro horas de duração. No momento, a principal ameaça à vegetação é a extração ilegal de palmito, visto que há dificuldades humanas para monitorar toda a área da RNSM.

As coletas ocorreram essencialmente nas Zonas de Uso Especial e de Recuperação da RNSM. Na primeira o estrato herbáceo predomina principalmente

com plantas das famílias Poaceae, Asteraceae, Leguminosae, Melastomataceae e Blechnaceae, sendo os estratos arbustivo e arbóreo representados por poucos indivíduos esparsamente distribuídos. As 'braquiárias', espécies exóticas introduzidas para a alimentação de búfalos, dificultam o estabelecimento de plântulas e juvenis de espécies arbustivas e arbóreas. Neste cenário, *Cecropia pachystachya* acaba sendo a primeira árvore a colonizar a área, devido às características de planta pioneira. Na Zona de Recuperação há formações de sucessão secundária de capoeiras e florestas, com redução das herbáceas em número, abundância e distribuição. São comuns na vegetação da RNSM outras espécies exóticas: *Hedychium coronarium* (lírio-do-brejo), *Impatiens walleriana* (beijinho) e *Musa rosacea* (banana-flor) (Gatti, 2000a).

O clima é do tipo Cfa, subtropical úmido, mesotérmico com verões quentes, geadas pouco frequentes, sem estação seca definida e com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão (Straube & Urben-Filho, 2005). A média anual da temperatura varia entre 17 e 21 °C, sendo a média de temperaturas máximas de 24-26 °C e das mínimas 13-17 °C. A média da pluviosidade varia entre 600 e 800 mm no trimestre mais chuvoso (dezembro, janeiro e fevereiro) e não ultrapassa os 400 mm no trimestre menos chuvoso (junho, julho, agosto) (IAPAR, 1978).

2.2. COLETA DE DADOS

Os morcegos foram capturados com dez redes de neblina de 6 x 2,6 m, durante três noites por mês, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. As redes foram armadas a aproximadamente 0,5 m do solo e ficavam estendidas do anoitecer ao amanhecer, sendo revisadas em intervalos de 15 a 60 minutos. Os locais em que as redes foram estendidas corresponderam principalmente a trilhas, possíveis corredores de voo em mata fechada e clareiras, cursos d'água e plantas em frutificação. Esta região amostrada correspondeu a parte da área plana da RNSM, a qual compreende a região da recepção e alojamentos até cerca de 600m na trilha para a cachoeira do Salto Morato.

Além do método de capturas com redes de neblina, foram feitas incursões em abrigos diurnos, na vila local, em edificação que abriga a Associação de Artesão de Guaraqueçaba. Os espécimes foram capturados diretamente com a mão ou com o auxílio de puçá.

Os morcegos capturados foram (1) identificados até o nível de espécie através do uso de chaves de identificação; (2) mensurados quanto ao antebraço com paquímetro de 0,05 mm de precisão; (3) mensurados quanto à massa corpórea com balanças de 1 g e 2 g de precisão; (4) sexados; (5) classificados quanto ao

desenvolvimento, através do grau de ossificação das epífises (adultos e jovens); (6) marcados com perfurações nos patágios e (7) anilhados.

As chaves de identificação utilizadas foram as de Vizzoto & Taddei (1973), Lim & Engstrom (2001), Gregorin & Taddei (2002) e Bárquez & Díaz (2009), além dos trabalhos de Simmons & Voss (1998), Taddei *et al.* (1998), Lim *et al.* (2003), Velazco (2005), Gregorin *et al.* (2006) e Scultori *et al.*, (2009) para a confirmar as identificações. A classificação e nomenclatura taxonômica seguem Simmons (2005), exceto no caso de *Artibeus*, que foi seguido Lim *et al.* (2004).

A marcação por perfuração segue o princípio da proposta por Bonaccorso & Smythe (1972), mas a distribuição dos números e a forma de marcá-los foram diferentes. Os números foram perfurados nos dactilopatágios longo, largo e no plagiopatágio, sendo sempre colocado um número em cada. A numeração sempre começava do número “001” para cada espécie e sexo, sendo o zero convencionalizado como uma cruz. O sentido de marcação sempre foi da esquerda para a direita, com o morcego em vista ventral para a pesquisadora.

As anilhas utilizadas para a marcação dos morcegos eram em formato de ômega e apresentavam duas linhas com as seguintes inscrições: 1ª linha: “UFPR ZOOL”, referente ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná; 2ª linha: P ou G 00000, referentes ao tamanho de anilha utilizado e à numeração atribuída ao indivíduo.

Tanto na marcação com furos quanto com anilhas, os machos foram marcados na asa direita e as fêmeas na esquerda, sendo que as anilhas seguiram uma numeração contínua. Os espécimes coletados foram depositados na Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP) (Anexo).

2.3. ANÁLISES DOS DADOS

As análises de abundância foram feitas com os dados dos indivíduos, e não das capturas. Os morcegos foram categorizados em uma matriz de nicho adaptada de McNab (1971) e Fleming *et al.* (1972). As informações de guildas tróficas foram retiradas da literatura e as médias das medidas de antebraço obtidas em campo. A riqueza total esperada de morcegos na Reserva Natural do Salto Morato foi calculada no programa EstimateS 8.2 (Colwell, 2006), através do estimador de riqueza total Michaelis Menten (MMMeans).

3. RESULTADOS

Foram feitas 1219 capturas, correspondendo a 1038 morcegos de 23 espécies, sendo 19 da família Phyllostomidae, três da Vespertilionidae e um da Thyropteridae (Tabela 1.1). Foram excluídas das análises de abundância os indivíduos não identificados de *Artibeus* sp. (4), *Platyrrhinus* sp. (17) e *Myotis* sp. (12), além dos 39 indivíduos de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) e *Molossus rufus* (É. Geoffroy, 1805), capturados em abrigos, pertencentes à família Molossidae. Com essas capturas, o total em redes foi de 1071 indivíduos e o número total do estudo foi de 1110 indivíduos. Com os registros da família Molossidae a Reserva Natural Salto Morato fica com uma riqueza de 25 espécies (Figura 1.2).

TABELA 1.1 – Espécies de morcegos, com suas respectivas abundâncias, capturadas entre dezembro de 2007 e maio de 2009 na Reserva Natural do Salto Morato, Município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná. Phy: Phyllostomidae; Ves: Vespertilionidae; Thy: Thyropteridae.

Família	Subfamília	Espécie	Abundância	
			Absoluta	Relativa
Phy	Glossophaginae	<i>Anoura caudifer</i> Gray, 1838	61	5,877
		<i>Anoura geoffroyi</i> (É. Geoffroy, 1818)	3	0,289
		<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	15	1,445
	Stenodermatinae	<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1855)	39	3,757
		<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838	55	5,299
		<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	277	26,686
		<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	136	13,102
		<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	14	1,349
		<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891	1	0,096
		<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)	3	0,289
		<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	5	0,482
		<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	96	9,249
		<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1859	92	8,863
		<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	2	0,193
	Carollinae	<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	215	20,713
	Desmodontinae	<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810)	2	0,193
	Phyllostominae	<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	4	0,385
		<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	1	0,096
		<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	7	0,674
Ves		<i>Myotis levis</i> (L. Geoffroy, 1824)	3	0,289
		<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960	4	0,385
		<i>Myotis ruber</i> (É. Geoffroy, 1806)	2	0,193
Thy		<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	1	0,096
TOTAL			1038	100



Figura 1.2 – Espécies de morcegos capturadas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. A: *Anoura caudifer*; B: *Anoura geoffroyi*; C: *Glossophaga soricina*; D: *Artibeus cinereus*; E: *Artibeus fimbriatus*; F: *Artibeus lituratus*; G: *Artibeus planirostris*; H: *Artibeus obscurus*; I: *Chiroderma doriae*; J: *Platyrrhinus recifinus*; K: *Pygoderma bilabiatum*; L: *Vampyressa pusilla*; M: *Sturnira lilium*; N: *Sturnira tildae*; O: *Carollia perspicillata*; P: *Desmodus rotundus*; Q: *Mimon bennettii*; R: *Tonatia bidens*; S: *Trachops cirrhosus*; T: *Myotis levis*; U: *Myotis riparius*; V: *Myotis ruber*; W: *Thyroptera tricolor*; X: *Molossus molossus*; Y: *Molossus rufus*.

O esforço de capturas em área de redes utilizadas e horas de redes abertas, de acordo com o proposto por Straube & Bianconi (2002), foi de 101.088 h.m². A curva de acumulação de espécies apresentou uma estabilização na 360^ah (10^a fase – 30 dias de amostragens), tendo o acréscimo de uma espécie na 612^ah (Figura 1.3). A riqueza de morcegos capturados em sub-bosque, 23 espécies, esteve muito próxima da calculada pelo estimador de riqueza total Michaelis Menten, 24 espécies (Figura 1.3).

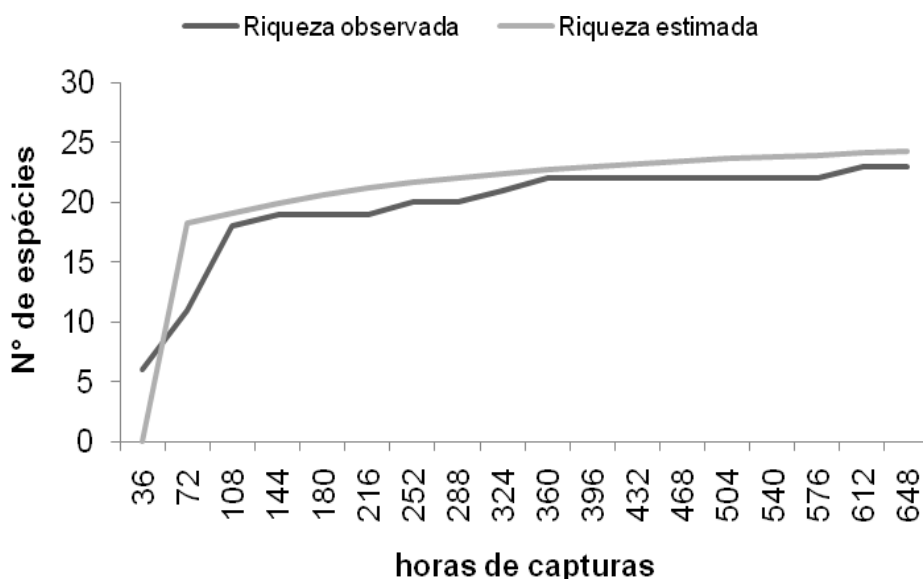


FIGURA 1.3 – Curvas da acumulação de espécies e riqueza total esperada no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 da comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná. A previsão foi feita através do estimador de riqueza total Michaelis Menten.

Os morcegos frugívoros predominaram nas capturas da Reserva Natural do Salto Morato tanto em riqueza, com 12 espécies, como em abundância, 90% das capturas (Tabela 1.2). Nectarívoros são o segundo grupo mais abundante, com 7,6% das capturas, sendo os demais grupos (insetívoros, carnívoros e sanguívoros) representados por menos de 2% das capturas.

Os grupos com tamanhos entre 35 a 43 mm, 69 a 86 mm e 55 a 68 mm são os mais abundantes, respectivamente. Estão representados dentro desses grupos espécies comuns, como *C. perspicillata*, *A. lituratus* e *S. lilium*.

TABELA 1.2 – Matriz de nicho dos morcegos da Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. O total é referente à abundância relativa de capturas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009.

An (mm)	HÁBITO ALIMENTAR PREDOMINANTE					Total (%)
	Fruta	Néctar/Pólen	Insetos	Carne	Sangue	
30-34			<i>M. riparius</i>			0,4
35-43	<i>V. pusilla</i>	<i>G. soricina</i>	<i>T. tricolor</i>			42,9
	<i>P. bilabiatum</i>	<i>A. caudifer</i>	<i>M. ruber</i>			
	<i>C. perspicillata</i>	<i>A. geoffroyi</i>	<i>M. levis</i>			
	<i>A. cinereus</i>					
	<i>P. recifinus</i>					
	<i>S. lilium</i>					
44-54	<i>S. tildae</i>		<i>M. bennettii</i>			9,4
	<i>C. doriae</i>					
55-68	<i>A. obscurus</i>		<i>T. bidens</i>	<i>T. cirrhosus</i>	<i>D. rotundus</i>	20,7
	<i>A. planirostris</i>					
	<i>A. fimbriatus</i>					
69-86	<i>A. lituratus</i>					26,7
Total (%)	90,1	7,6	1,5	0,7	0,2	100

4. DISCUSSÃO

A riqueza de 25 espécies encontrada na RNSM é uma das maiores dentre os estudos já realizados nos domínios da Serra do Mar paranaense, uma vez que Fogaça (2003) e Dala Rosa (2004) encontraram uma riqueza de 12 espécies no Parque Florestal Rio da Onça, em Matinhos, em formação de Floresta Ombrófila Densa de terras baixas. No Parque Estadual de Intervales, em São Paulo, na formação de Floresta Ombrófila Densa Montana, a riqueza foi de 22 espécies, semelhante à riqueza da RNSM, mas distinta na composição de espécies. A ocorrência de 14 espécies das famílias Phyllostomidae e Vespertilionidae foram comuns a RNSM e Intervales, sendo que na primeira área também foram registradas espécies das famílias Molossidae e Thyropteridae e na segunda espécies das famílias Emballonuridae e Furipteridae (Passos *et al.*, 2003).

O esforço também parece ter sido suficiente para a amostragem de morcegos no sub-bosque da RNSM, uma vez que a curva do coletor apresentou estabilização e o número de capturas foi superior a 1000 (Bergallo *et al.*, 2003). A diferença de uma espécie entre a riqueza amostrada e a riqueza total estimada também evidenciam a suficiência do esforço em sub-bosque. As duas espécies capturadas em abrigo, cujos hábitos dificultam as capturas com redes, demonstram a necessidade de adotar diferentes metodologias para amostrar a comunidade com um todo.

Comunidade talvez não seja o termo mais adequado para designar o presente estudo, visto que uma comunidade engloba todos os elementos que existem em determinada área, sendo estudos dessa natureza complexos e difíceis de serem feitos. Assim, como o trabalho foi realizado com um grupo taxonômico dentro da comunidade, o termo assembléia talvez seja mais adequado (Kunz & Fenton, 2003).

Dentre as espécies da assembléia de morcegos, destacam-se os registros de *T. cirrhosus*, *A. cinereus* e *T. tricolor*, os quais consistiram no primeiro registro das espécies para o Estado do Paraná. Para as duas últimas espécies também foram os primeiros registros para a região sul do Brasil, ampliando não apenas a distribuição das espécies, como da família Thyropteridae (Passos *et al.*, no prelo). *Platyrrhinus recifinus* também é uma espécie recentemente registrada para o Paraná (Scultori *et al.*, 2009), cujas informações da RNSM vêm implementar os conhecimentos sobre a espécie no Sul do Brasil.

Das espécies presentes na assembléia de morcegos amostradas na RNSM, estão inclusas na lista de espécies ameaçadas do Paraná *C. doriae*, categorizada como vulnerável, *S. tildae* e *M. ruber*, com dados deficientes (Mikich & Bérnils, 2004). *Myotis ruber* também está inclusa na lista do Brasil, sendo considerada vulnerável, assim como *P. recifinus* (Machado *et al.*, 2008).

A assembléia de morcegos da RNSM ao nível de sub-bosque é composta essencialmente por morcegos frugívoros, tanto em riqueza quanto em abundância. Como observado em outros estudos (Wilson *et al.*, 1996; Peters *et al.*, 2006), houve o predomínio de algumas espécies em número de capturas, classificadas como comuns, enquanto que a maioria das espécies foram representadas por poucos indivíduos, sendo estas consideradas raras. Entretanto, espécies que apresentam características que diminuem a eficiência de capturas com redes, como algumas das famílias Vespertilionidae e Molossidae, devem ser desconsideradas dessa classificação, uma vez que o método mostra-se seletivo. Além da metodologia, a escolha dos locais para armar as redes pode ter tendenciado a amostragem, favorecendo a captura de frugívoros.

As espécies mais abundantes deste estudo, *A. lituratus*, *C. perspicillata* e *S. liliium* são consideradas comuns e também já foram encontradas com freqüências semelhantes em outras comunidades no Paraná (Reis *et al.*, 2000, 2002, 2006; Bianconi *et al.*, 2004; Dala Rosa, 2004; Reis & Ortêncio-Filho, 2005; Zanon & Reis, 2007). Estas espécies geralmente são abundantes em áreas antropizadas, por não apresentarem exigências em relação ao ambiente, podem se alimentar de plantas pioneiras e de espécies introduzidas pelo homem (Estrada & Coates-Estrada, 2002).

Estes estudos, bem como o presente, apresentam uma falha ao amostrar a comunidade de morcegos, utilizam geralmente apenas a metodologia de redes de neblina, quando deveriam adotar outras metodologias para amostrar a comunidade (entenda-se aqui assembléia de morcegos) como um todo. No entanto, quando são adotadas diferentes metodologias com diferentes medidas amostrais, tornam-se difíceis as quantificações, não sendo possível estruturar a comunidade de morcegos a partir deste parâmetro.

As comunidades de morcegos neotropicais têm apresentado, de maneira geral, um predomínio de morcegos frugívoros, mesmo em locais preservados. Esse padrão talvez seja o esperado para essas comunidades devido à dinâmica dos próprios ecossistemas. Por exemplo, na Floresta Iwokrama, área de proteção ambiental na Guiana, *A. lituratus* predomina na comunidade tanto em abundância relativa quanto em biomassa total (Lim & Engstrom, 2001). Assim, espécies consideradas comuns podem apresentar plasticidade alimentar, que lhes proporciona certa adaptação às degradações ambientais.

A matriz de nicho apresentou cinco células ocupadas por várias espécies ao invés de uma, como o ideal teórico proposto por McNab (1971), no qual os nichos são diferenciados pelas duas dimensões, tamanho e hábito alimentar predominante. Fleming *et al.* (1972) também estudaram comunidades onde os morcegos maiores ocupavam uma célula, enquanto que as que eram ocupadas por várias espécies correspondiam aos morcegos medianos e pequenos, frugívoros ou insetívoros. Nessas comunidades, assim como na RNSM, predominaram os morcegos frugívoros de 35 a 43 mm de antebraço, estando entre esses *C. perspicillata* e *S. lilium*. Essa múltipla ocupação das células indicam que tamanho e hábito alimentar predominante não são suficientes para diferenciar os nichos, sendo necessários outros parâmetros, como a abundância, uso e ocupação do espaço.

As freqüências das espécies que ocupam a mesma célula demonstram que algumas são raras (*V. pusilla*, *P. bilabiatum*, *P. recifinus*) na amostragem realizada. Assim, a competição entre elas por recursos não deve ser intensa na maior parte do ano. A competição dentro das guildas poderia estar sendo minimizada pela disponibilidade constante de alimentos ao longo do ano, como foi observado na Amazônia para a célula que pertencia *C. perspicillata* (Bernard, 2002). Contudo, competição pode não ter tanta influência na estruturação da comunidade, e fatores como a capacidade de dispersão e eventos históricos de colonização talvez possam explicar melhor esse processo (Arita & Fenton, 1997).

A estrutura da comunidade tem sido utilizada para inferir o grau de conservação das florestas, pela presença e frequência de morcegos Phyllostomidae, nos trabalhos de Fenton *et al.* (1992), Medellín *et al.* (2000), Gorrensens & Willig (2004) e Peters *et al.* (2006). Dentre as subfamílias, a que está associada ao melhor grau de conservação é a Phyllostominae, que esteve representada neste estudo por três espécies: *M. bennettii*, *T. bidens* e *T. cirrhosus*. As necessidades de recursos especializados tornam as espécies de Phyllostominae sensíveis à alteração ambiental, restringindo-as a florestas contínuas ou grandes áreas florestais com abundância desses recursos (Fenton *et al.*, 1992; Kalko *et al.*, 1999). Entretanto, a ocorrência de espécies dessa subfamília em áreas alteradas questionam sua utilização como bioindicadora de preservação ambiental.

Estudos comparando comunidades de ambientes preservados com as de alterados têm demonstrado tolerância dos morcegos à fragmentação florestal (Estrada *et al.*, 1993; Schulze *et al.*, 2000; Estrada & Coates-Estrada, 2002; Bernard & Fenton, 2002, 2007; Gorrensens & Willig, 2004), o que questiona a sua utilização como bioindicador. O número de indivíduos de algumas espécies tende a quadruplicar em áreas perturbadas, mas o número de espécies pode cair para até um terço do encontrado em áreas preservadas (Brosset *et al.*, 1996).

Alguns ambientes degradados também podem apresentar alta riqueza, como os sistemas agroflorestais de cabucas na Bahia, porém, estes geralmente fazem parte de mosaicos com diferentes habitats, os quais abrigam uma grande diversidade de morcegos e demonstram a dependência destes de florestas primárias (Faria *et al.*, 2006; Bernard & Fenton, 2007). A RNSM apresenta áreas que fazem parte de um contínuo de floresta primária, o qual deve estar contribuindo para a recuperação da área, visto que apresenta alta riqueza e presença de espécies sensíveis à fragmentação. O predomínio de frugívoros na RNSM demonstra a contribuição que estes podem dar na recuperação da área. A presença de determinadas espécies de morcegos, quando considerada único caractere, não é parâmetro para indicar o grau de conservação de uma área, mas sim a abundância em que elas aparecem (Medellín *et al.*, 2000).

A assembléia de morcegos frugívoros, ao nível do sub-bosque, na Reserva Natural do Salto Morato, apresentou predomínio de *A. lituratus* e *C. perspicillata*, sendo registradas também espécies não frugívoras como *T. cirrhosus* e *T. bidens*. As duas primeiras espécies são geralmente comuns em outras assembléias e vistas como adaptadas às alterações ambientais, enquanto as duas últimas são associadas a ambientes conservados. Embora a presença e predomínio de morcegos frugívoros

estejam associados às consequências de impactos antrópicos, eles podem ser o indicativo de processos ecologicamente naturais, que seria o predomínio de frugívoros mesmo em ambientes não alterados. A presença de espécies ameaçadas, de espécies não registradas previamente para o Paraná e Sul do Brasil, e que apresentam especificidades de recursos, demonstram a importância de se investir na recuperação de áreas degradadas, principalmente as que estão próximas de florestas primárias, que além de abrigo podem servir de corredores para as espécies.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARITA, H.T. & M.B. FENTON. 1997. Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. **Tree**, **12**(2): 53-58.

ARNONE, I.S. & F.C. PASSOS. 2007. Estrutura de comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinhos, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24**(3): 573-581.

BARQUEZ, R.M. & M.M. DÍAZ. 2009. **Los murciélagos de Argentina: Clave de identificación**. Rubén M. Barquez, Tucumán. 84p.

BAWA, K. S. & R. SEIDLER. 1998. Natural Forest of management and conservation of biodiversity in tropical forests. **Conservation Biology**, **12**: 46-55.

BERGALLO, H.G.; C.E. ESBÉRARD; M.A.R. MELLO; V. LINS; R. MANGOLIN; G.G.S. MELO & M. BAPTISTA. 2003. Bats species richness in Atlantic Forest: what is the minimum sampling effort? **Biotropica**, **35**(2): 278-288.

BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19**(1): 173-188.

BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, **80**: 1124-1140.

BERNARD, E. & M. B. FENTON. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarem, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**, **34**: 332-343.

BIANCONI, G.V.; S.B. MIKICH & W.A. PEDRO. 2004. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em remanescentes florestais do município de Fênix, noroeste do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **21**(4): 943-954.

BONACCORSO, F.J & N. SMYTHE. 1972. Punch-Marking Bats: An Alternative to Banding. **Journal of Mammalogy**, **(53)**2 : 389-390.

BROSSET, A.; P. CHARLES-DOMINIQUE; A. COCKLE; J.F. COSSON & D. MASSON. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**, **74**: 1974-1982.

COLWELL, R.K. 2006. **EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 8.2. Disponível em: [<http://purl.oclc.org/estimates>].

DALA ROSA, S. 2004. **Morcegos (Chiroptera, Mammalia) de um remanescente de Restinga, Paraná, Brasil: ecologia da comunidade e dispersão de sementes**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 113p.

ESTRADA, A. & R. COATES-ESTRADA. 2002. Bats in continuous forest, forest fragments and in na agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation**, **103**: 237-245.

ESTRADA, A.; R. COATES-ESTRADA & D. MERRITT JR. 1993. Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. **Ecography**, **16**: 309–318.

FARIA, D.; B. SOARES-SANTOS & E. SAMPAIO. 2006. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, **6**(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?inventory+bn02406022006>. ISSN 1676-0603.

FENTON, M.B.; L. ACHARYA; D. AUDET; M.B.C. HICKEY; C. MERRIMAN; M.K. OBRIST & D.M. SYME. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. **Biotropica**, **24**: 440-446.

FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American Bats Communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, **53**(4): 556-569.

FRUMHOFF, P. C. 1995. Conserving wildlife in tropical forests managed for timber. **Bioscience**, **45**: 456-464.

FOGAÇA, F.N.O. 2003. **Chiroptera (Mammalia) do Parque Florestal Rio da Onça (Matinhos, PR)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 62p.

GALETTI, M. 2001. Indians within conservation units: lessons from the Atlantic forest. **Conservation Biology**, **15**: 798-799.

GASCON, C.; B. WILLIAMSON & G.A.B. FONSECA. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science**, **288**: 1356-1358.

GATTI, G.A. 2000a. **Composição Florística e Estrutura da Vegetação de uma área em recuperação ambiental, Guaraqueçaba, Paraná**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 114p.

GATTI, A.L.S. 2000b. **O Componente epifítico vascular na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba – PR**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 93+vip.

GORRENSSEN, P.M. & M.R. WILLIG. 2004. Landscape responses of bats to habitat fragmentation in atlantic forest of Paraguay. **Journal of Mammalogy**, **85**(4): 688-697.

GREGORIN, R. & V.A. TADDEI. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical**, **9**(1): 13-32.

GREGORIN, R.; E. GONÇALVES; B.K. LIM & M.D. ENGSTROM. 2006. New species of disk-winged bat *Thyroptera* and range extension for *T. discifera*. **Journal of Mammalogy**, **87** (2): 238-246.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANA (IAPAR) 1978. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. IAPAR/Curitiba.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2009. **Documento Legal – Decreto N°90883 de 31/jan/1985**. Disponível em [<http://WWW.ibama.gov.br/siucweb/>].

KAKU-OLIVEIRA, N.Y. 2007. **Estrutura da comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Floresta Ombrófila Mista, no Município de Balsa Nova, Paraná, Brasil**. Monografia de graduação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 36p.

KALKO, E.K.V.; D. FRIEMAL; C.O. HANDLEY Jr. & H.U. SCHNITZLER. 1999. Roosting and foraging behavior of two Neotropical gleaning bats, *Tonatia silvicola* and *Trachops cirrhosus* (Phyllostomidae). **Biotropica**, **31**: 344-353.

KUNZ, T.H. & M.B. FENTON. 2003. **Bat Ecology**. The University of Chicago Press, Chicago. 780p.

LIM, B.K. & M.D. ENGSTROM. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, **10**: 613-657.

LIM, B.K.; M.D. ENGSTROM; T.E. LEE JR.; J.C. PATTON & J.W. BICKHAM. 2004. Molecular differentiation of large species of fruit-eating bats (*Artibeus*) and phylogenetic relationships based on the cytochrome *b* gene. **Acta Chiropterologica**, **6**(1): 1-12.

LIM, B.K.; W.A. PEDRO & F.C. PASSOS. 2003. Differentiation and species status of the Neotropical yellow-eared bats *Vampyressa pusilla* and *V. thyone* (Phyllostomidae) with a molecular phylogeny and review of the genus. **Acta Chiropterologica**, **5**(1): 15-29.

LOBOVA, T.A.; S.A. MORI; E. BLANCHARD; H. PECKHAM & P. CHARLES-DOMINIQUE. 2003. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. **American Journal of Botany**, **90**: 388-403.

MACHADO, A.B.M.; G.M. DRUMMOND & A.P. PAGLIA. 2008. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. v.II. Brasília/ Belo Horizonte: MMA/ Fundação Biodiversitas. 908p.

MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, **7**: 59-67.

MCNAB, B.K. 1971. The structure of tropical bat faunas. **Ecology**, **52**(2): 352-358.

MEDELLÍN, R.A.; M. EQUIHUA & M.A. AMIN. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforest. **Conservation Biology**, **14**: 1666-1675.

MIKICH, S. B. & R. S. BÉRNILS. 2004. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Governo do Paraná, SEMA/IAP, Curitiba, 763p.

MIRETZKI, M. 2003. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. **Papéis Avulsos de Zoologia**, **43**(6): 101-138.

MYERS, N.; R.A. MITTERMEIER; C.G. MITTERMEIER; G.A.B. FONSECA & J.KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, **403**: 853-845.

PASSOS, F.C.; J.M.D. MIRANDA ; I. BERNARDI ; N.Y. KAKU-OLIVEIRA & L.C. MUNSTER. no prelo. Morcegos da região sul do Brasil: análise comparativa da riqueza de espécies, novos registros e atualizações nomenclaturais (Mammalia, Chiroptera). **Iheringia – Série Zoologia**.

PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A. PEDRO & M.R. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **20**(3): 511-517.

PEDRO, W.A.; F.C. PASSOS & B.K. LIM. 2001. Morcegos (Chiroptera: Mammalia) da Estação Ecológica de Caetetus, Estado de São Paulo. **Chiroptera Neotropical**, 7(1-2): 136-140.

PETERS, S.L.; J.R. MALCOLM & A.B.L. ZIMMERMAN. 2006. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. **Conservation Biology**, 20(5): 1410-1421.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; M.L. SEKIAMA & I.P. LIMA. 2000. Diversidade de morcegos (Chiroptera, Mammalia) em fragmentos florestais do estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17(3): 697-704.

REIS, N. R.; A. L. PERACCHI & I. P. LIMA. 2002. Morcegos da Bacia do Rio Tibagi. *In*: MEDRI, M.E.; E. BIANCHINI; O.A. SHIBATA & J.A. PIMENTA (org.). **Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, p. 251-270.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; I.P. LIMA & W.A. PEDRO. 2006. Riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em dois diferentes habitats, na região centro-sul do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 23(3): 813-816.

REIS, N.R. & H. ORTÊNCIO FILHO. 2005. Levantamento dos Morcegos (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, 11: 211-215.

RYDELL, J.; A. ENTWISTLE & P.A. RACEY. 1996. Timing of foraging flights of three species of bats in relation to insect activity and predation risk. **Oikos**, 76: 243-252.

SCHNITZLER, H.U. & E.K.V. KALKO. 2001. Echolocation by insect-eating bats. **Bioscience**, 51: 557-569.

SCHULZE, M.D.; N.E. SEAVY & D.F. WHITACRE. 2000. A Comparison of the Phyllostomid Bat Assemblages in Undisturbed Neotropical Forest and in Forest Fragments of a Slash-and-Burn Farming Mosaic in Petén, Guatemala. **Biotropica**, 32(1): 174 – 184.

SCULTORI, C.; D. DIAS & A.L. PERACCHI. 2009. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Platyrrhinus recifinus*: first record in the state of Parana, Southern Brazil. **Check List**, 5(2): 238 - 242.

SILVA, J.M.C.; M.C. SOUSA & C.H.M. CASTELLETTI. 2004. Areas of endemism for passerine birds in the Atlantic Forest. **Global Ecology and Biogeography**, 13: 85-92.

SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. *In*: WILSON, D.E. & D.M. REEDER (eds.). **Mammals Species of the World: a taxonomic and geographic reference. V.1.** Baltimore, Johns Hopkins University Press, Baltimore, p.312-529.

SIMMONS, N.B. & R.S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 237: 1-219.

STRAUBE, F.C. & A. URBEN-FILHO. 2005. Avifauna da Reserva Natural Salto Morato (Guaraqueçaba, Paraná). **Atualidades Ornitológicas**, 124: 12-32.

STRAUBE, F.C. & G.V. BIANCONI. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes de neblina. **Chiroptera Neotropical**, 8(1-2): 150-152.

TABARELLI, M.; L.P. PINTO; J.M.C. SILVA; M.M. HIROTA & L.C. BEDÊ. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, 1(1): 132-138.

TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus fimbriatus* Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaios e Ciência**, 2(2): 71-127.

TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 2(5): 255-320.

VELAZCO, P.M. 2005. Morphological phylogeny of the bat genus *Platyrrhinus* Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) with the description of four new species. **Fieldiana**, **105**: 1-53.

VELAZCO, P.M. & B.D. PATTERSON, 2008. Phylogenetics and biogeography of the broad-nosed bats, genus *Platyrrhinus* (Chiroptera: Phyllostomidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, **49**: 749 - 759.

VELOSO, H.P.; A.L.R.R. RANGEL-FILHO & J.C.A. LIMA. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE, Rio de Janeiro.

VIZZOTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia e ciências e Letras de São José do Rio Preto**, **1**: 1-72.

WILSON, D.E.; C.F. ASCORRA & S. SOLARI. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance. *In*: D.E. WILSON & A. SANDOVAL (eds.). **Manu: the biodiversity of southeastern Peru**. Smithsonian Institution Press, Washington D.C, p. 613-625.

WILSON, D.E. & D.M. REEDER (eds). 2005. **Mammal Species of the World: a taxonomic and geographic reference**. 3 ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2142 pp.

ZANON, C.M.V. & N.R. REIS. 2007. Bats (Mammalia, Chiroptera) in the Ponta Grossa region, Campos Gerais, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24**(2): 327-332.

CAPÍTULO II

ESTADO REPRODUTIVO DOS MORCEGOS (MAMMALIA, CHIROPTERA) NA RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

RESUMO

O comportamento reprodutivo está relacionado aos comportamentos de forrageio, dieta, utilização de abrigos, atividades diárias e sazonais, além de poder influenciar na diversidade de morcegos. Com isso, este estudo teve por objetivo descrever as condições reprodutivas dos morcegos capturados na Reserva Natural do Salto Morato, município de Guaraqueçaba, Paraná. Foram armadas 10 redes de neblina, do anoitecer ao amanhecer, durante três noites por mês, de dezembro de 2007 a maio de 2009. Das 25 espécies pertencentes à comunidade de morcegos, 19 eram da família Phyllostomidae, três da Vespertilionidae, um da Thyropteridae e dois da Molossidae. A poliestria estacional foi observada em *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Sturnira lilium*, *Sturnira tildae* e *Carollia perspicillata*. *Anoura geoffroyi* e *Artibeus cinereus* apresentaram uma monoestria com período estendido, assemelhando-se ao padrão de poliestria estacional. Entretanto, a escassez de dados para estas e outras espécies (*Artibeus planirostris*, *Chiroderma doriae*, *Pygoderma bilabiatum* e *Trachops cirrhosus*) não permitem a confirmação de poliestria bimodal. Para as espécies das famílias Vespertilionidae, Molossidae, Thyropteridae e cinco espécies da Phyllostomidae os dados foram insuficientes para a determinação e/ou corroboração com algum padrão reprodutivo. No entanto, estas informações podem vir a contribuir com estudos futuros. A maioria das espécies da família Phyllostomidae apresenta poliestria bimodal, com um pico de nascimentos no final do período seco e outro na metade do chuvoso. Estes períodos se caracterizam pela maior oferta de néctar e pólen (final do seco) e frutos (chuvoso), sendo geralmente os preferenciais para a reprodução dos morcegos nectarívoros e frugívoros.

ABSTRACT

Reproductive behavior is related to feeding behavior, diet, roost's use, daily and seasonal activities. Moreover, it can influence bat diversity. The aim of this study was to describe the reproductive conditions of the bats at Salto Morato Natural Reserve, in the city of Guaraqueçaba, state of Paraná. Ten mist-nets were used to capture bats at night, three nights per month, between December 2007 and May 2009. From 25 species of the bat community, 19 belonged to the Phyllostomidae family, three to the Vespertilionidae family, one to the Thyropteridae family and two to the Molossidae family. Seasonal polyestry was observed in *Anoura caudifer*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus fimbriatus*, *Artibeus lituratus*, *Artibeus obscurus*, *Sturnira lilium*, *Sturnira tildae* and *Carollia perspicillata*. *Anoura geoffroyi* and *Artibeus cinereus* presented a monoestry with a large period, which can put this pattern in doubt. However, the shortage of data for these species and others (*Artibeus planirostris*, *Chiroderma doriae*, *Pygoderma bilabiatum* e *Trachops cirrhosus*) did not allow us to confirm the bimodal polyestry. There was not enough data to establish and/or confirm some reproductive pattern of the species from the families Vespertilionidae, Molossidae, Thyropteridae and of five species from the Phyllostomidae family. Nonetheless, this information can contribute to future studies. The majority species from the Phyllostomidae family are seasonally polyestrous, with birth picks at the end of the dry season and in the middle of the rainy season. The dry and rainy seasons offer the highest amount of flower and fruit. This usually makes nectar and fruit-eating bats reproduce during these periods.

1. INTRODUÇÃO

A reprodução é um processo crítico no sucesso evolutivo de um organismo, exigindo um grande dispêndio energético e consequentemente estratégico. Dentro da ordem Chiroptera, segunda maior da classe Mammalia, com mais de 1000 espécies (Simmons, 2005), para se obter o sucesso reprodutivo existem várias estratégias. Para garantir a melhor chance de sobrevivência das fêmeas e dos filhotes na época dos nascimentos, os morcegos desenvolveram mecanismos como a ovulação e fertilização tardias, através da estocagem de esperma, e a implantação tardia (Altringham, 1996).

Os padrões reprodutivos dos morcegos tropicais podem ser resumidos em quatro tipos básicos, a monoestria sazonal, poliestria sazonal, poliestria contínua e poliestria acíclica (Fleming *et al.*, 1972). A monoestria sazonal se caracteriza por um período restrito de atividade sexual, havendo a reprodução apenas uma vez no ano. Este padrão reprodutivo é observado em algumas espécies das famílias Emballonuridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Vespertilionidae e Molossidae (Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1979; Taddei, 1980). Na poliestria sazonal (poliestria bimodal) há dois períodos reprodutivos no ano, os quais são próximos, com as fêmeas apresentando um estro após o primeiro parto, e a segunda gravidez ocorrendo junto com a lactação do primeiro filhote. A poliestria sazonal parece ser o padrão reprodutivo da maioria dos Phyllostomidae e de pelo menos uma espécie de Vespertilionidae (Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1979; Taddei, 1976; Trajano, 1984). Na poliestria contínua há um longo período reprodutivo no ano, com um pequeno período de inatividade sexual, e podem ser gerados até três filhotes anualmente. *Myotis nigricans* apresenta este padrão reprodutivo, com o período de inatividade sexual correspondendo ao período com menor disponibilidade de insetos (Fleming *et al.*, 1972; Wilson & LaVal, 1974). A poliestria acíclica ou assazonal é caracterizada pela atividade reprodutiva durante o ano, e se caracteriza pela presença de fêmeas na mesma época apresentando diferentes estágios de gestação. Esse padrão reprodutivo é o apresentado por *Desmodus rotundus*, cuja fonte de alimentos não costuma ser dependente da flutuação climática (Fleming *et al.*, 1972; Trajano, 1984).

Os padrões reprodutivos, de maneira geral, norteiam a questão da maximização da geração de filhotes em período com maior disponibilidade de recursos alimentares (Wimsatt, 1960; Wilson, 1979). Assim, os padrões reprodutivos estariam relacionados à sazonalidade desses recursos, que nas regiões tropicais estão em sincronia com os padrões de chuva e com os hábitos alimentares específicos das espécies de morcegos (Trajano, 1984). As variações das estratégias reprodutivas de acordo com as condições do meio em que vivem as espécies, atentam para os

cuidados que devem ser tomados com a adoção de padrões para espécies de áreas diferentes (Taddei, 1980).

Os estudos sobre a reprodução de morcegos têm se intensificado no Brasil (Willig, 1985; Bernard, 2002; Silva *et al.*, 2004), contribuindo com a compreensão das estratégias reprodutivas em espécies como *Artibeus lituratus* (Ortêncio Filho *et al.*, 2007; Duarte & Talamoni, 2009), *Platyrrhinus lineatus* (Costa *et al.*, 2007), *Pygoderma bilabiatum* (Faria, 1997), *Chrotopterus auritus* (Esbérard *et al.*, 2006), *Anoura caudifer*, *Anoura geoffroyi*, *Glossophaga soricina* (Zortéa, 2003), *Desmodus rotundus* (Gomes & Uieda, 2004) e *Molossus molossus* (Esbérard, 2002). Entretanto, para muitas espécies e em várias regiões do Brasil as informações ainda são escassas. O objetivo deste estudo foi descrever o padrão reprodutivo das espécies de morcegos capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A Reserva Natural do Salto Morato (RNSM) (25°10'S e 48°18'W) apresenta um total de 2.340 ha, e situa-se no grande domínio da Mata Atlântica, na formação de Floresta Ombrófila Densa. É uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de propriedade da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, pertencente ao município de Guaraqueçaba (Paraná) e parte integrante da "Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba". A vegetação apresenta associações que variam de floresta primária, com diferentes graus de alteração, a formações de sucessão secundária que caracterizam o desenvolvimento da floresta (Gatti, 2000a; 2000b).

A média anual da temperatura varia entre 17 e 21 °C, com a média de temperaturas máximas entre 24 e 26 °C e de mínimas entre 13 e 17 °C. O clima é do tipo Cfa, subtropical úmido, mesotérmico com verões quentes, sem estação seca definida e com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão (Straube & Urben-Filho, 2005). Para mais informações sobre a área de estudo, ver descrições no capítulo I.

2.2. COLETA DE DADOS

No período de dezembro de 2007 a maio de 2009, três noites por mês, do anoitecer ao amanhecer, foram armadas dez redes de neblina para a captura de morcegos em trilhas, possíveis corredores de voo, próximas a cursos d'água e plantas

em frutificação. Os espécimes da família Molossidae foram capturados com a mão ou com o auxílio de puçá, nas incursões em abrigos diurnos, em agosto de 2008.

A identificação dos morcegos foi feita através do uso das chaves de Vizzoto & Taddei (1973), Lim & Engstrom (2001), Gregorin & Taddei (2002) e Bárquez & Díaz (2009) e dos trabalhos de Simmons & Voss (1998), Taddei *et al.* (1998), Lim *et al.* (2003), Velazco (2005), Gregorin *et al.* (2006) e Scultori *et al.* (2009). Além das identificações, os morcegos capturados foram mensurados, classificados quanto ao sexo, desenvolvimento e condição reprodutiva.

Os indivíduos eram classificados em jovens quando as articulações das asas não estavam completamente ossificadas e em adultos quando as articulações das asas estavam completamente ossificadas. A determinação da condição reprodutiva dos indivíduos adultos foi de acordo com os critérios a seguir. Fêmeas – não grávidas (NG): indivíduos sem sinais externos de gravidez ou lactação; grávidas (G): feto detectável por apalpação do abdômen; lactantes (L): mamas com secreção de leite; pós-lactantes (PL): mamas com sinais de lactação em período anterior (pigmentação escura na ponta dos mamilos e halo sem pêlos ao redor das mamas) (Trajano, 1984). Machos – testículos abdominais (TA): testículos não visíveis na bolsa escrotal; testículos externos (TE): testículos visíveis externamente na bolsa escrotal (indicativo de atividade reprodutiva).

Para maiores informações sobre os procedimentos de coleta de dados ver descrições no capítulo I.

3. RESULTADOS

As informações reprodutivas de cada espécie são descritas na sequência, bem como os meses em que foram capturados os indivíduos. Algumas espécies tiveram um número pequeno de capturas, mas as suas informações são aqui descritas com o intuito de colaborar com a construção de uma futura visão geral da espécie.

Família Phyllostomidae

Subfamília Glossophaginae

Anoura caudifer Gray, 1838

As capturas corresponderam a 27 jovens (14♀ e 13♂) e 39 adultos, dos quais 22 eram machos (Tabela 2.1) e 17 fêmeas (Figura 2.1). Os testículos estavam abdominais em 12 machos e visíveis externamente em 10. As fêmeas corresponderam a 10 não grávidas, três grávidas e quatro lactantes.

Duas fêmeas jovens, capturadas em dezembro de 2007 e junho de 2008 foram recapturadas em janeiro e julho de 2008, respectivamente, encontrando-se ainda no estado jovem. Uma fêmea adulta lactante foi capturada em outubro de 2008, sendo recapturada nas mesmas condições em dezembro do mesmo ano. Um macho adulto com testículos evidentes foi capturado em julho de 2008 e recapturado em setembro com os testículos abdominais. Em agosto de 2008 foi capturado um macho jovem, que foi recapturado em outubro já adulto e com testículos evidentes.

TABELA 2.1 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. caudifer* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos visíveis externamente (na bolsa escrotal).

	2007					2008					2009					Total			
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	
♂ TA	1	1	1			1	1			1	1	2	2					1	12
♂ TE				2				1		1	4	1	1						10
♂ Jovem	1			2	1		1	1	1		2		1		3				13
♀ Jovem	4	2		1	2		1	2					1				1		14

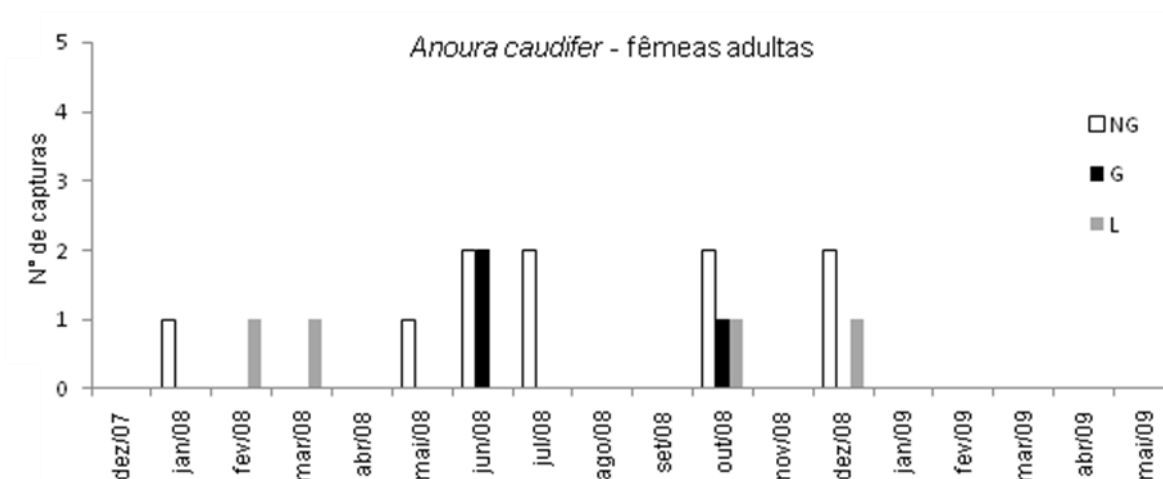


FIGURA 2.1 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. caudifer* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes.

Anoura geoffroyi (É. Geoffroy, 1818)

As capturas corresponderam a três jovens (♂ TA), nos meses de fevereiro, março e julho.

Glossophaga soricina (Pallas, 1766)

Foram capturados nove indivíduos jovens e seis adultos, destes dois eram machos e quatro fêmeas. Os jovens foram capturados em 2008 nos meses de fevereiro – um (♀), abril - quatro (1♀ e 3♂) e julho – um (♀), e em 2009 em março – um (♀) e maio – dois (2♂). Os machos adultos capturados apresentavam testículos abdominais, sendo capturado um em julho de 2008 e outro em maio de 2009. Neste ano foram capturadas as fêmeas adultas, sendo três lactantes, duas em janeiro e uma em abril, e uma não grávida em maio.

Subfamília Stenodermatinae

Artibeus cinereus (Gervais, 1855)

Foram feitas 14 capturas de jovens (8♀ e 6♂) e 33 de adultos, 15 machos (Tabela 2.2) e 18 fêmeas (Figura 2.2). Dentre os machos, 14 estavam com testículos abdominais e um com testículos visíveis externamente. As fêmeas corresponderam a 14 não grávidas e quatro lactantes.

Uma fêmea adulta lactante foi capturada em abril de 2008 e em maio ela foi recapturada na mesma condição reprodutiva. Em agosto de 2008 uma fêmea adulta não grávida foi capturada, sendo recapturada em janeiro de 2009 lactante e em março sem evidências externas de reprodução ativa. Foi capturado um macho adulto em junho de 2008 com os testículos abdominais, em 2009 ele foi recapturado em janeiro com os testículos evidentes externamente e em fevereiro estavam novamente no abdômen. Dois machos adultos foram capturados e recapturados em 2009 nos meses de fevereiro e abril um, e abril e maio o outro, com testículos abdominais.

TABELA 2.2 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. cinereus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos visíveis externamente (na bolsa escrotal).

	2007		2008										2009					Total	
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A		M
♂ TA		3			1		1							2	2	2	2	1	14
♂ TE														1					1
♂ Jovem				3	1				1		1								6
♀ Jovem		2	1	2	2												1		8

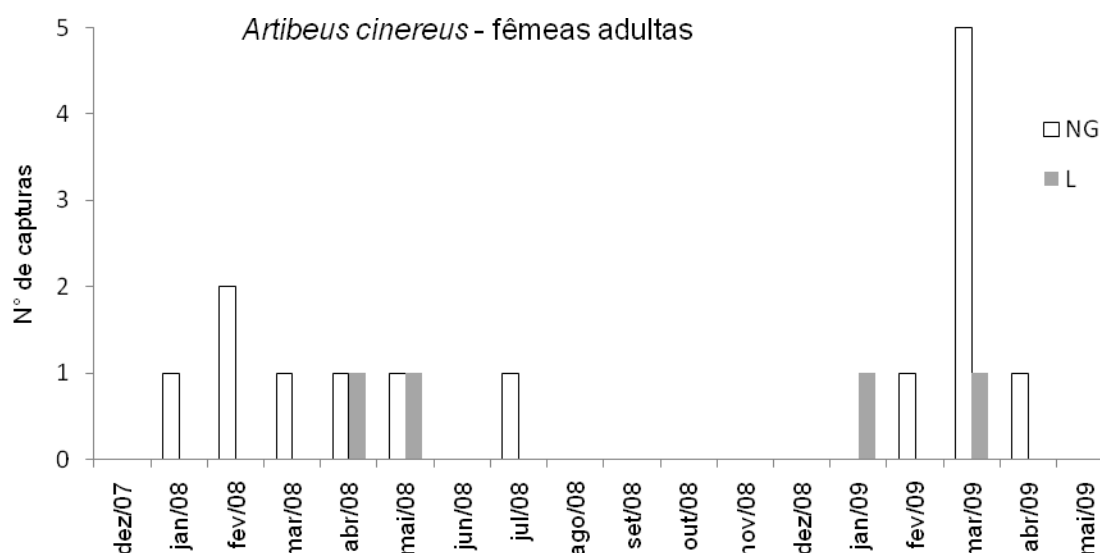


FIGURA 2.2 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. cinereus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. L: lactantes.

Artibeus fimbriatus Gray, 1838

Foram feitas 27 capturas de indivíduos jovens (13♀ e 14♂) e 28 de adultos, dos quais 13 machos (Tabela 2.3) e 15 fêmeas (Figura 2.3). Dentre os machos, 11 estavam com testículos abdominais e dois visíveis externamente. Dentre as fêmeas, 11 não estavam grávidas, uma era lactante e três eram pós-lactantes.

TABELA 2.3 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. fimbriatus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos visíveis externamente (na bolsa escrotal).

	2007				2008					2009					Total				
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J		F	M	A	M
♂ TA			2			1	1				3	1			1		2		11
♂ TE											2								2
♂ Jovem			1	5	2			1	2								2	1	14
♀ Jovem				3	3			2	1					1	1	1	1		13

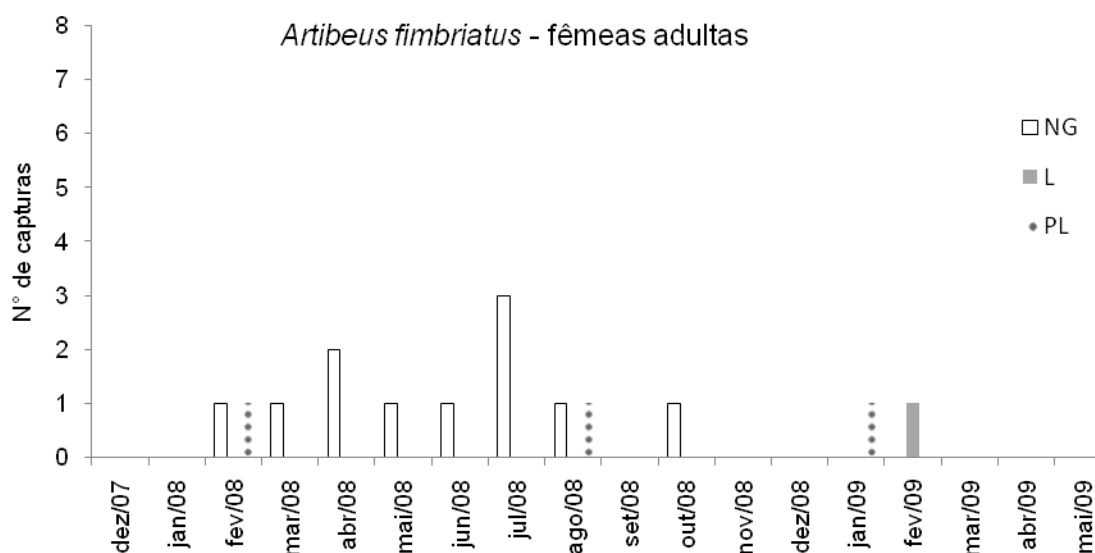


FIGURA 2.3 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. fimbriatus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.

Artibeus lituratus (Olfers, 1818)

Foram capturados 113 jovens (57♀ e 56♂) e 173 adultos, sendo 67 machos (Tabela 2.4) e 106 fêmeas (Figura 2.4). Os testículos estavam abdominais em 50 machos e externamente visíveis em 17. As capturas de fêmeas representam 38 não grávidas, 24 grávidas, 37 lactantes, 6 pós-lactantes e uma grávida e lactante, no mês de maio de 2008.

TABELA 2.4 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. lituratus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.

	2007		2008										2009					Total	
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A		M
♂ TA	3	3	13	10	3	1		2	2		4			2	3	2	1	1	50
♂ TE				1	1	3		1			2			1	6	1	1		17
♂ Jovem	1	2	26	7	2	4		3	1		2		1	5	1			1	56
♀ Jovem	2	1	20	10	2	2	1	5	2			1	1	2	4	1	2	1	57

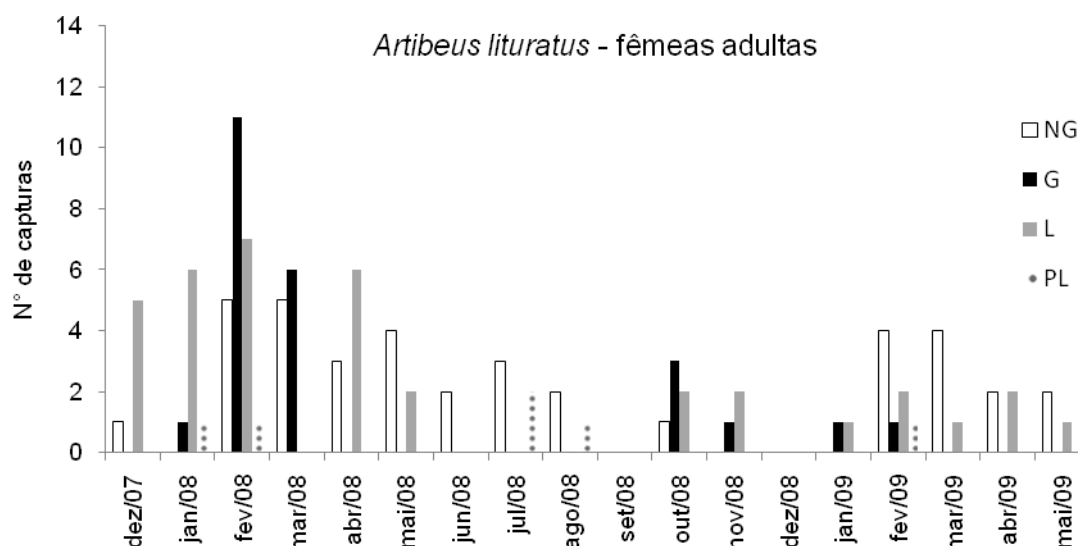


FIGURA 2.4 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. lituratus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.

Em dezembro de 2007 foi capturada uma fêmea jovem, a qual foi recapturada em fevereiro de 2008 adulta e grávida. Uma fêmea adulta foi capturada grávida em janeiro de 2008 e em fevereiro ela foi recapturada lactante. Em janeiro e fevereiro e fevereiro e março de 2008 foram capturados e recapturados dois machos adultos, com testículos abdominais, acontecendo o mesmo para um indivíduo jovem (♂) nesses últimos dois meses. Em fevereiro de 2008 um macho foi capturado jovem e com testículos abdominais e em março ele estava adulto e com testículos evidentes. Um macho adulto com testículos evidentes foi capturado em outubro de 2008 e em fevereiro de 2009 ele foi recapturado nas mesmas condições reprodutivas.

Artibeus obscurus (Schinz, 1821)

Os jovens totalizaram 60 capturas (28♀ e 32♂) e os adultos 90, sendo 52 de machos (Tabela 2.5) e 38 de fêmeas (Figura 2.5). Machos com testículos abdominais foram 44 e com testículos visíveis externamente foram 8. Fêmeas adultas capturadas não grávidas foram 20, grávidas 2, lactantes 13 e pós-lactantes 3.

Uma fêmea adulta foi capturada em 2008 nos meses de fevereiro e julho não estando grávida e em outubro ela estava lactante. Em abril de 2008 foi capturada uma fêmea jovem, sendo recapturada adulta e não grávida em agosto de 2008 e em março de 2009. Uma fêmea adulta e não grávida foi capturada em abril e outubro de 2008 e

uma jovem foi capturada em janeiro e fevereiro de 2009, estando ambas nas mesmas condições da primeira captura. Em maio de 2008 uma fêmea adulta foi capturada lactante e em janeiro de 2009 ela foi recapturada grávida. Em fevereiro de 2008 um macho jovem foi capturado e um ano depois ele foi recapturado adulto e com testículos abdominais. Dois machos adultos foram capturados com testículos abdominais, um em julho e outubro de 2008, e o outro em outubro de 2008 e janeiro de 2009. Em outubro de 2008 um macho adulto com testículos abdominais foi capturado, sendo recapturado em janeiro de 2009 com testículos evidentes.

TABELA 2.5 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *A. obscurus* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.

	2007					2008					2009					Total			
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	
♂ TA		2	4		7				1		5			8	8	6	2	1	44
♂ TE				1							1			2	2	2			8
♂ Jovem			6	6	1		1				2		1	4	7	1	3		32
♀ Jovem			1	4	5		2	3		1				4	3	2	2	1	28

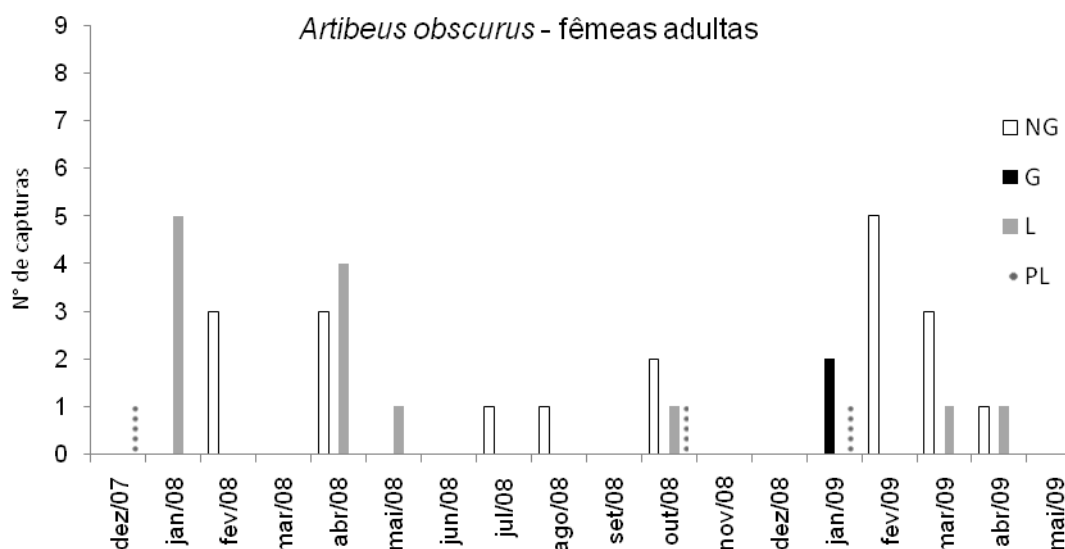


FIGURA 2.5 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *A. obscurus* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.

Artibeus planirostris (Spix, 1823)

Foram capturados oito jovens e seis adultos, destes, metade de cada sexo. Os jovens foram capturados no ano de 2008 nos meses de março (1♀) abril (1♂) e julho (1♂) e em 2009 em janeiro (1♂, 2♀), fevereiro (1♂, 2♀) e maio (1♂). Os machos apresentavam testículos abdominais e foram capturados nos meses de julho e agosto de 2008 e janeiro de 2009. As fêmeas não estavam grávidas e foram capturadas em março de 2008 (1) e fevereiro de 2009 (2). Uma das jovens capturadas em janeiro de 2009 foi recapturada em março já na condição adulta.

Chiroderma doriae Thomas, 1891

Foi capturada apenas uma fêmea adulta não grávida em julho de 2008.

Platyrrhinus recifinus (Thomas, 1901)

Foram capturados três indivíduos adultos, sendo dois machos com testículos abdominais e uma fêmea não grávida. Os machos foram capturados em janeiro de 2008 e abril de 2009 e a fêmea foi capturada em julho de 2008.

Pygoderma bilabiatum (Wagner, 1843)

Quatro indivíduos jovens e uma fêmea adulta não grávida foram capturados em 2008. Os jovens foram capturados nos meses de julho (2♀ e 1♂) e dezembro (1♂) e a fêmea em fevereiro.

Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)

Foram capturados 47 indivíduos jovens (29♀ e 18♂) 52 adultos, dos quais 19 eram machos (Tabela 2.6) e 33 fêmeas (Figura 2.6). Foram capturados 15 machos com testículos abdominais e quatro com testículos visíveis externamente. Dez fêmeas capturadas não estavam grávidas, quatro estavam grávidas, 16 eram lactantes e três pós-lactantes.

Em maio de 2008 uma fêmea adulta lactante foi capturada, sendo recapturada em julho sem sinais externos de reprodução. Um macho adulto com testículos abdominais foi capturado em julho de 2008 e janeiro de 2009.

TABELA 2.6 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *S. lilium* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.

	2007					2008					2009					Total			
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	
♂ TA		2			1		4	1			1			2	2		2		15
♂ TE		1												2				1	4
♂ Jovem	2	1	5	1	1		2		1					1	1	1	2		18
♀ Jovem		1	4	1	2	1	7	2	3					1	2		4	1	29

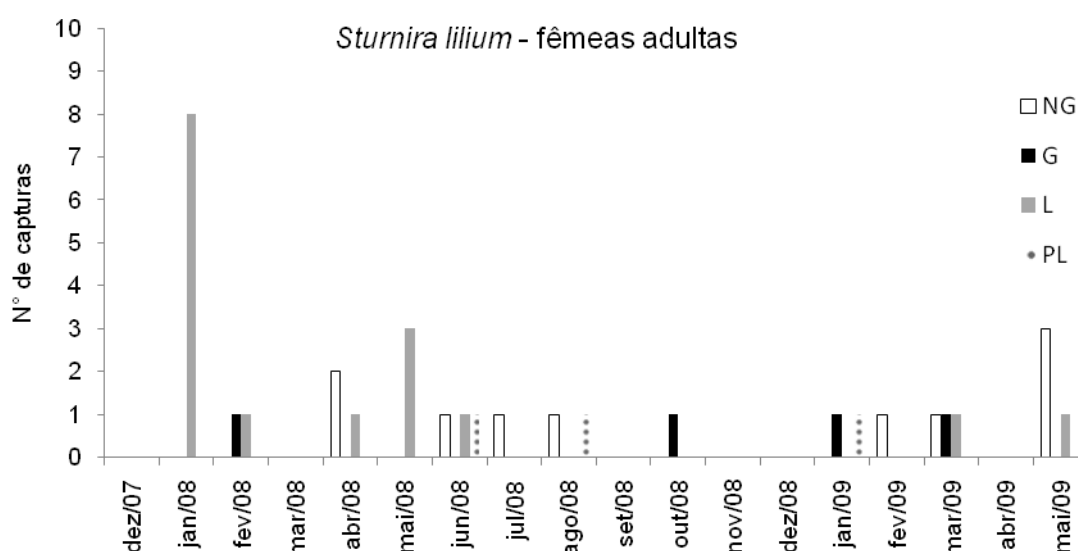


FIGURA 2.6 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *S. lilium* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.

Sturnira tildae De la Torre, 1859

Os jovens totalizaram 45 capturas (23♀ e 22♂) e os adultos 70, sendo 37 de machos (Tabela 2.7) e 33 de fêmeas (Figura 2.7). Dentre os machos, 31 apresentavam testículos abdominais e seis testículos visíveis externamente. Dentre as fêmeas, 14 não estavam grávidas, quatro estavam grávidas, cinco estavam lactantes, nove pós-lactantes e uma estava grávida e lactante no mês de fevereiro de 2008.

Cinco fêmeas e sete machos foram recapturados uma ou mais vezes, apresentando ou não estados diferentes da primeira captura (Tabela 2.8).

TABELA 2.7 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *S. tildae* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.

	2007			2008										2009					Total
	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	
♂ TA	1	2		1	2	1	1			1	5	2	2	1	1	5	4	2	31
♂ TE	1		1				1						1				1	1	6
♂ Jovem	2	1	2			1	1	2	3					3	1	1	1	4	22
♀ Jovem		2		2		3	3		1		1		1	3			2	5	23

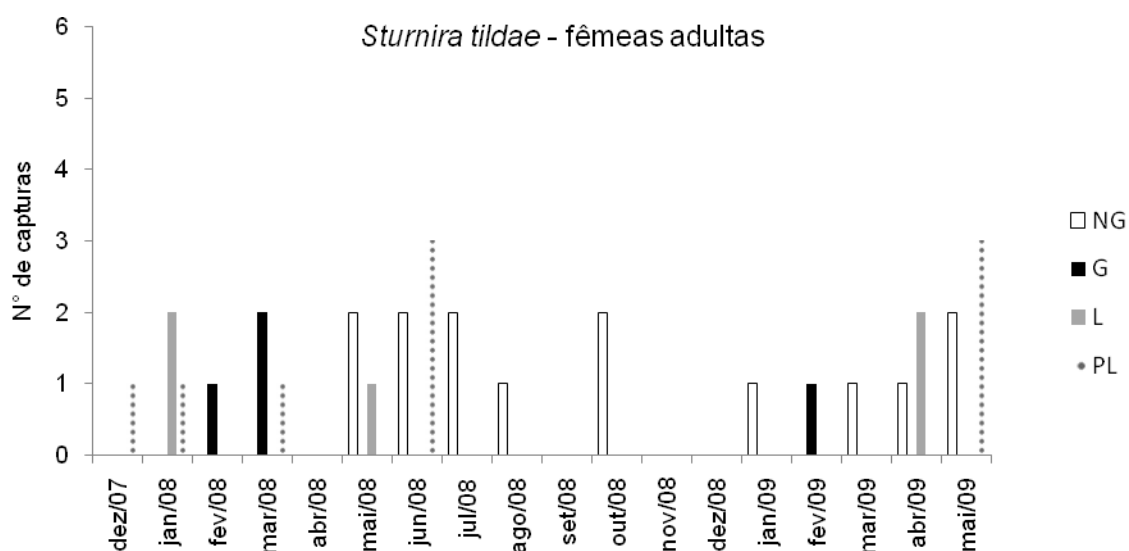


FIGURA 2.7 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *S. tildae* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.

TABELA 2.8 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas (F) e machos (M) de *S. tildae* recapturados no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. J: jovem. Fêmeas adultas - NG: não grávida; G: grávida; L: lactante. PL: pós-lactante. Machos adultos - TA: testículos abdominais; TE: testículos evidentes externamente.

	2007					2008					2009							
F/M	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai
F1		L		G	L	L	PL	NG						NG				
F2		L		NG														
F3			G		L		PL	NG									L	PL
F4				PL			NG											
F5							J				NG							
M1		J			TA		TA						TA	TA				
M2				TA	TA						TA							
M3						J				TA								
M4								J								TA		
M5											TA	TA	TA					
M6											TA						TA	
M7														J	TA	TA		

Vampyressa pusilla (Wagner, 1843)

Um jovem (1♂) e uma fêmea adulta não grávida foram capturados em fevereiro de 2008 e março de 2009, respectivamente.

Subfamília Carollinae

Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)

Os jovens totalizaram 140 capturas (93♀ e 47♂) e os adultos 139, das quais 54 eram de machos (Tabela 2.9) e 85 de fêmeas (Figura 2.8). Os testículos estavam abdominais em 52 machos e visíveis externamente em dois. Dentre as fêmeas, 47 não estavam grávidas, 14 estavam grávidas, 23 eram lactantes e uma pós-lactante.

Foram recapturados 20 fêmeas e 17 machos de *C. perspicillata*, alguns indivíduos apresentavam os mesmos estados das primeiras capturas, enquanto outros apresentaram variação (Tabelas 2.10 e 2.11).

TABELA 2.9 - Variação do estado reprodutivo de machos adultos e distribuição dos jovens de *C. perspicillata* capturados na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. TA: testículos abdominais. TE: testículos evidentes externamente.

		2007					2008					2009					Total			
		D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F		M	A	M
♂	TA	2	1	2	4	2	4	3	3		5	6			3	5	5	4	3	52
♂	TE										1						1			2
♂	Jovem	2	1	5	8		2	3	2	2		1	1	2	7	3	2	2	4	47
♀	Jovem	3	3	8	7		4	9	5	5	7	1	1	2	4	9	7	12	6	93

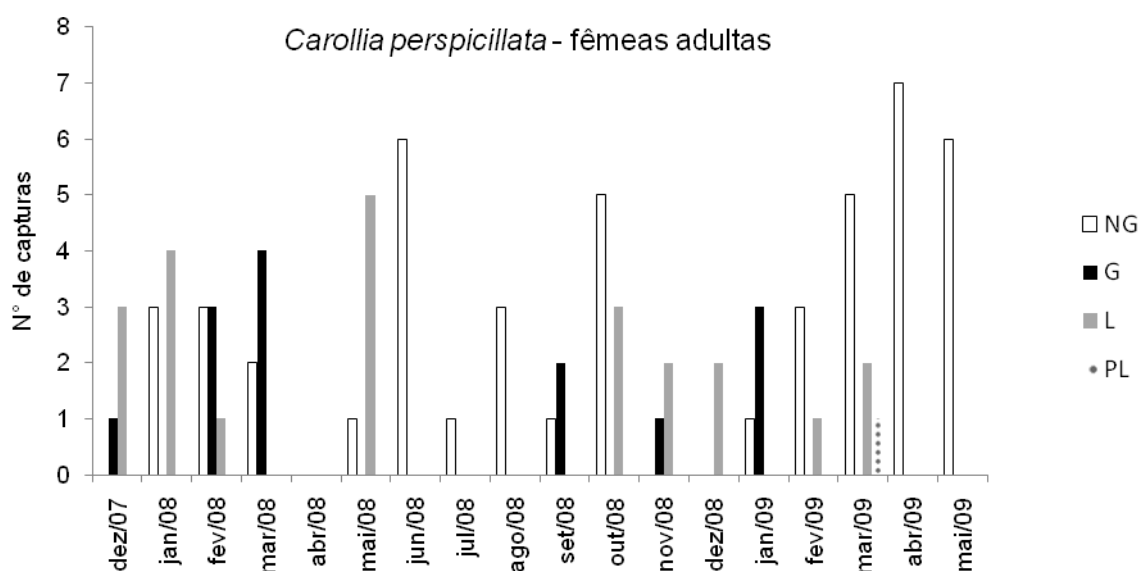


FIGURA 2.8 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas adultas de *C. perspicillata* capturadas na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR, no período de dezembro de 2007 a maio de 2009. NG: não grávidas. G: grávidas. L: lactantes. PL: pós-lactantes.

TABELA 2.10 – Variação do estado reprodutivo de fêmeas de *C. perspicillata* recapturadas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. J: jovem. Adultas – NG: não grávida; G: grávida; L: lactante.

	2007					2008					2009							
F	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai
1	L			G			NG				L							NG
2	L		G							G								
3	L				L		NG	NG	NG		L							
4		NG	G															
5			G			NG												
6			J		L		NG		NG		L							
7			J							J	NG							
8					J		NG	NG										
9					J			NG				L						
10						J	J											
11							J			G						L		
12							J					G						
13								J		NG						PL		
14									J				L					
15										J				NG				
16										J	NG							
17												J	J					
18															J	NG	NG	
19																	J	J
20																	J	NG

TABELA 2.11 – Variação do estado reprodutivo de machos de *C. perspicillata* recapturados no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba/PR. J: jovem. Adultos – TA: testículos abdominais; TE: testículos evidentes externamente.

	2007			2008								2009						
M	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai
1	J							TA		TA								
2			TA	TA														
3			J	J				TA				TA						
4			TA	TA	TA													
5			J				TA			TA	TA							
6				TA		TA		TA		TA	TA							
7						TA	TA											
8							J								TA			
9							TA	TA										
10							J	TA							TA			
11										TA						TA		
12										TE	TA							
13										TA	TA							
14											TA						TA	
15														TA	TA	TE		
16														J	J			
17																	TA	TA

Subfamília Desmodontinae

Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)

Um indivíduo jovem (♀) e uma fêmea adulta não grávida foram capturados em 2008, em junho e outubro, respectivamente.

Subfamília Phyllostominae

Mimon bennettii (Gray, 1838)

Foram feitas cinco capturas de adultos machos, apresentando testículos abdominais em fevereiro, julho, agosto e outubro de 2008, e testículos visíveis externamente em fevereiro de 2009. As capturas de julho e agosto são do mesmo indivíduo.

Tonatia bidens (Spix, 1823)

Uma fêmea adulta foi capturada em outubro de 2008.

Trachops cirrhosus (Spix, 1823)

Foram capturados três indivíduos jovens e quatro adultos, dois machos com testículos abdominais e duas fêmeas não grávidas. Os jovens (3♀) foram capturados em julho de 2008, janeiro e março de 2009; e os adultos em dezembro de 2007 (1♂), janeiro de 2008 (1♂, 1♀) e março de 2009 (1♀).

Família Vespertilionidae

Myotis levis (l. Geoffroy, 1824)

Foram capturados três indivíduos adultos em 2008, sendo dois machos com testículos abdominais em janeiro e uma fêmea não grávida em março.

Myotis riparius Handley, 1960

Quatro indivíduos adultos foram capturados em 2008, dois machos e duas fêmeas. Um macho estava com testículos visíveis externamente em maio e outro com testículos abdominais em novembro. Uma fêmea estava lactante em janeiro e uma não estava grávida em fevereiro.

Myotis ruber (É. Geoffroy, 1806)

Dois indivíduos adultos, uma fêmea lactante e um macho com testículos abdominais, foram capturados em fevereiro e junho de 2008, respectivamente.

Família Thyropteridae

Thyroptera tricolor Spix, 1823

No mês de abril de 2009 foi capturado um macho adulto com testículos abdominais.

Família Molossidae

Foi feita uma incursão nos forros das edificações da Associação de Artesãos de Guaraqueçaba (Vila do Morato) em agosto de 2008, sendo identificadas duas colônias, uma em cada forro. No primeiro forro foram capturados um indivíduo jovem (♂) e oito machos adultos de *Molossus rufus* (É. Geoffroy, 1805), sendo quatro com testículos abdominais e quatro com testículos visíveis externamente. No segundo forro foram capturados um jovem (♀) e 12 indivíduos adultos de *M. rufus*, sendo dois machos com testículos visíveis externamente e dez fêmeas que não estavam grávidas. Neste mesmo forro, foram capturados cinco indivíduos jovens (1♂, 4♀) e 12 fêmeas adultas de *Molossus molossus* (Pallas, 1766), as quais não estavam grávidas.

4. DISCUSSÃO

Os padrões reprodutivos observados na RNSM foram os de poliestria sazonal, monoestria sazonal e poliestria, sendo que para a maioria dos morcegos os dados foram escassos. Utilizar informações reprodutivas provenientes de observações externas dos indivíduos, sem análises clínicas e/ou histológicas, limita as inferências com relação ao padrão reprodutivo das espécies. As atividades reprodutivas apresentam algumas diferenças entre as espécies, entretanto a maioria se concentra nos períodos chuvosos e quentes, quando a oferta de alimentos é maior.

O padrão de poliestria bimodal foi observado para *A. caudifer*, *G. soricina*, *A. fimbriatus*, *A. lituratus*, *A. obscurus*, *A. planirostris*, *S. lilium*, *S. tildae* e *C. perspicillata*. Essas espécies apresentaram o mesmo padrão reprodutivo na RNSM, entretanto, com algumas características particulares, discutidas na sequência. Para algumas espécies a quantidade de dados foi escassa, no entanto, as características desses eram de poliestria bimodal.

As fêmeas grávidas e lactantes de *A. caudifer* correspondem a um padrão poliétrico estacional, como proposto no Estado de São Paulo por Taddei (1976) e Trajano (1984). Entretanto, Zortéa (2003) em Goiás sugere um período de nascimentos estendido, de setembro a abril, com um pico em novembro e dezembro. Este período coincide com o pico de capturas de machos com testículos evidentes, embora as suas capturas também tenham ocorrido em outros períodos do ano. A distribuição de jovens não apresentou padrões.

O padrão de poliestria estacional para *G. soricina* no Panamá, Costa Rica e no Brasil em São Paulo e Goiás (Fleming *et al.*, 1972; Taddei, 1980; Zortéa, 2003) parece ser corroborado com as fêmeas lactantes e indivíduos jovens capturados nesse estudo, correspondendo às estações chuvosa e seca, como observado por Zortéa (2003) em Goiás. Em outros países foram observados outros padrões de poliestria, sendo este observado também em animais de cativeiro (Alvarez *et al.*, 1991).

Os períodos em que as fêmeas pós-lactantes de *A. fimbriatus* foram capturadas e nos quais houve concentração de indivíduos jovens corroboram com a poliestria bimodal proposta para a espécie em São Paulo (Zortéa, 2007). As atividades reprodutivas parecem corresponder aos prováveis picos de chuva e seca.

O período reprodutivo de *A. lituratus* varia entre as regiões geográficas (Wilson, 1979), sendo sugerido para o Brasil (DF e RJ) poliestria bimodal com um pico em fevereiro e março e outro em outubro e novembro (Reis, 1989; Bredt *et al.*, 1999). No entanto, Sato (2007) em Itirapina/SP capturou fêmeas em diversos estágios do ciclo reprodutivo na maioria dos meses, e na RNSM elas só não foram capturadas em junho, setembro e dezembro de 2008. O período de concentração de fêmeas em estado reprodutivo corresponde a uma atividade reprodutiva do fim da estação seca até a chuvosa, sendo este período observado também no Espírito Santo (Passos & Passamani, 2003) e em Minas Gerais (Duarte & Talamoni, 2009). Duarte & Talamoni (2009) observaram que depois da estação chuvosa a maioria das fêmeas capturadas eram imaturas. Esses dados corroboraram com os da RNSM no período de seca em 2008, porém, no período chuvoso em 2009 as imaturas estavam em número igual ou superior às reprodutivamente ativas.

Os estudos de Tamsitt & Valdivieso (1965) na Colômbia e Duarte & Talamoni (2009) no Brasil (MG) demonstram que os machos de *A. lituratus* apresentam capacidade reprodutiva durante todo o ano. Dos espécimes analisados a minoria estava reprodutivamente inativo, ao contrário do observado

na RNSM. Embora a contínua atividade reprodutiva dos machos indique poliestria, Duarte & Talamoni (2009), baseados nos dados das fêmeas sugerem a monoestria para a espécie. Segundo Fleming *et al.* (1972), mesmo que os machos estejam férteis durante todo o ano, a sua atividade reprodutiva é relacionada ao período de maior receptividade das fêmeas. Dois picos de nascimentos são observados para *A. lituratus*, e estes coincidem com o período de maior precipitação na área de estudo. No Brasil (RJ), Reis (1989), baseado em dados histológicos, descreve um pico de nascimentos no início (novembro) e outro no final (março) da estação chuvosa; e Fleming *et al.* (1972), no Panamá, registraram um pico na segunda metade da estação seca e outro no meio da chuvosa. A gestação de *A. lituratus* dura cerca de quatro meses (Wilson, 1979; Reis, 1989), o que pode justificar a longa atividade reprodutiva das fêmeas na RNSM. Considerando apenas os meses em que ocorreram fêmeas grávidas, a RNSM apresenta dois picos reprodutivos, um no fim da estação chuvosa e outro no fim da estação seca, semelhante ao proposto por Bredt *et al.* (1999). A fêmea capturada em maio de 2008, grávida e lactante, também corrobora com a proposta de poliestria bimodal para *A. lituratus* na RNSM, visto que não ocorre secreção de leite antes do nascimento do filhote (Wilson, 1979).

É registrada atividade reprodutiva de *A. obscurus* no Peru de outubro a novembro (Davis & Dixon, 1976). Haynes & Lee-Jr. (2004) descrevem uma série de eventos reprodutivos de *A. obscurus* na América latina, gravidez em março e lactação em abril no Equador, gravidez em maio e julho na Bolívia e em agosto no Peru. Na RNSM, a presença de lactantes no final da estação seca e ao longo da chuvosa e a presença de indivíduos jovens e machos adultos com testículos evidentes nesses períodos, embora em abundâncias diferentes, assemelham-se ao padrão apresentado por *A. lituratus*, sendo indicativos de uma possível poliestria bimodal. Parece que *A. obscurus* também apresenta variação geográfica com relação à atividade reprodutiva.

Artibeus planirostris apresenta poliestria bimodal nos Estados de São Paulo, Pernambuco e Ceará (Taddei, 1976; Taddei, 1980; Willig, 1985), sendo que nos dois últimos ocorrem picos de lactação de outubro a dezembro e janeiro a março. Não foram capturadas fêmeas em atividade reprodutiva, dificultando descrições do padrão reprodutivo. Porém, se o padrão observado no Cerrado e na Caatinga também se aplicar à Mata Atlântica, os jovens capturados na RNSM podem corresponder ao segundo pico de lactação.

Dois períodos de atividade reprodutiva de fêmeas de *S. liliun*, sendo um mais estendido, corroboram com a poliestria bimodal proposta para a espécie na Costa Rica, Colômbia (Wilson, 1979) e no Brasil, em São Paulo (Taddei, 1976). A poliestria bimodal também foi observada em outros estudos no Paraná, por meio de fêmeas grávidas e lactantes em abril e dezembro (Kaku-Oliveira, 2007; Pulchério-Leite, 2008). No entanto, são observadas variações geográficas na atividade reprodutiva de *S. liliun* (Wilson, 1979; Gannon *et al.*, 1989).

A concentração de fêmeas e machos reprodutivos de *S. tildae* do início ao fim do período chuvoso e distribuição de indivíduos jovens em intervalo pouco maior que a estação chuvosa podem corresponder a uma monoestria estacional. No entanto, esse longo período da estação chuvosa também permite uma poliestria bimodal, a qual foi observada em fêmeas recapturadas.

A poliestria bimodal apresentada por *C. perspicillata* no Panamá, Colômbia, Costa Rica (Fleming *et al.*, 1972; Wilson, 1979; Cloutier & Thomas, 1992) e Brasil (SP) (Taddei, 1980) também foi observada nas capturas e recapturas de indivíduos da população da RNSM. O pico reprodutivo foi observado no meio da estação chuvosa, ao invés de ser na transição da seca e da chuvosa, como observado em Minas Gerais por Trajano & Gimenez (1998).

O padrão de poliestria bimodal também foi descrito na literatura para outras espécies capturadas na RNSM. Para *A. cinereus* esse padrão foi observado na Colômbia, no Brasil foi observado para *C. doriae* em São Paulo (Taddei, 1976), para *T. bidens* no Rio de Janeiro (Esbérard & Bergallo, 2004) e para *M. molossus* no Ceará (Fabián & Marques, 1989). Entretanto, na RNSM, a concentração de fêmeas lactantes e de indivíduos jovens de *A. cinereus* em apenas um período reprodutivo parece corresponder ao padrão monoéstrico sazonal. Já os dados reprodutivos na RNSM de *C. doriae* e *Tonatia bidens* são insuficientes para corroborações, sendo que o de *C. doriae* é único para a área.

A aparente inatividade reprodutiva das fêmeas, pela observação de caracteres externos, de *M. molossus* e *M. rufus* não permitiu observar o padrão reprodutivo. Porém, no período em que foram capturados na RNSM, foi observada inatividade reprodutiva no Ceará para *M. molossus*. No Rio de Janeiro, a segregação sexual de *M. rufus* não ocorria apenas no período reprodutivo (Esbérard, 2002; Esbérard *et al.*, 2003). Em Manaus, *M. rufus* apresentou padrão poliétrico, mas não foi evidente a relação com a sazonalidade (Marques, 1986).

O padrão poliétrico poderia ser corroborado pelos caracteres externos indicativos de reprodução de machos de *M. rufus*, entretanto, durante a manipulação dos espécimes observou-se que eles alternavam a posição dos testículos entre a bolsa escrotal e o abdômen, talvez em função do estresse. Este comportamento foi observado em machos de *C. perspicillata* (Mello, 2002) e de *D. rotundus* (Kaku-Oliveira, obs. pess.).

A monoestria sazonal é observada para *Anoura geoffroyi* em Trindade e no Brasil (GO) (Wilson, 1979; Zortéa, 2003; Ortega & Alarcón-D, 2008), com picos de nascimentos na estação seca em Brasília (DF) (Baumgarten & Vieira, 1994) e na chuvosa em Serranópolis (GO) (Zortéa, 2003). No entanto, as capturas de jovens na RNSM parecem corresponder a dois picos de atividade reprodutiva, assemelhando-se ao padrão poliétrico bimodal, mas, a confirmação deste padrão fica limitada pela quantidade de informações.

A captura de indivíduos jovens em períodos de chuva e seca de *P. bilabiatum* e *T. cirrhosus* corroboram a poliestria sugerida para as espécies. Para *P. bilabiatum* no Paraguai e no Brasil em São Paulo e no Rio de Janeiro (Webster & Owen, 1984; Zortéa, 2007), e para *T. cirrhosus* em El Salvador (Wilson, 1979) e no Brasil em São Paulo (Trajano, 1984) e no Amazonas (Reis & Peracchi, 1987).

Os dados de *D. rotundus* na RNSM são insuficientes para a determinação de um padrão reprodutivo. A poliestria assazonal foi observada para a espécie em El Salvador, Trindade, Panamá, Argentina, México (Wilson, 1979) e no Brasil em São Paulo (Trajano, 1984). Devido à natureza de seu alimento, não se espera que a atividade reprodutiva de *D. rotundus* esteja vinculada à sazonalidade.

Para a grande maioria das espécies da RNSM, os dados coletados são escassos para a corroboração de padrões, além destes não serem conhecidos em outros locais. Este foi o caso de *P. recifinus*, *V. pusilla*, *M. bennettii*, *M. levis*, *M. riparius*, *M. ruber* e *T. tricolor*.

A biologia reprodutiva destas espécies é pouco conhecida, com os dados da RNSM agregando-se aos da literatura de *P. recifinus* (Wilson, 1979; Zortéa, 2007; Scultori *et al.*, 2009), *V. pusilla* (Zortéa, 2007), *M. bennettii* (Ortega & Arita, 1997; Bredt *et al.*, 1999; Miranda & Bernardi, 2006; Kaku-Oliveira, 2007), *M. levis* (Bianconi & Pedro, 2007), *M. riparius* (Bianconi & Pedro, 2007), *M. ruber* (Reis *et al.*, 1993; Bianconi & Pedro, 2007) e *T. tricolor* (Findley & Wilson, 1974). Os dados de *M. ruber* na RNSM, junto com outras informações reprodutivas da espécie para o Paraná: captura de fêmea lactante em novembro (Reis *et al.*, 1993), de macho

com testículo evidente externamente em fevereiro (Bianconi & Pedro, 2007) e de jovens em fevereiro, março e novembro (Kaku-Oliveira, 2007), sugerem atividade reprodutiva na estação chuvosa.

A poliestria bimodal caracteriza a reprodução dos morcegos frugívoros da família Phyllostomidae na RNSM, sendo os dados de *A. lituratus* e *C. perspicillata* os mais robustos para corroborar o padrão. A escassez de informações para a maioria das espécies também limitou as observações. O presente estudo apresentou limitações por utilizar informações reprodutivas provenientes de observações externas dos indivíduos, entretanto, as informações das fêmeas como gravidez, lactação e pós-lactação realmente indicam atividade reprodutiva. A posição dos testículos é variável em algumas espécies, sendo dada pouca credibilidade a esse caractere como indicativo de condição reprodutiva (Fleming *et al.*, 1972, 1991). Para se entender melhor o comportamento reprodutivo dos morcegos na RNSM outros caracteres devem ser estudados, como os comportamentos de forrageio, dieta e quantidade de abrigos diurnos utilizados, uma vez que estes estão relacionados à reprodução (Fenton *et al.*, 2001), além do uso de análises histológicas e clínicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTRINGHAM, J.D. 1996. **Bats - Biology and Behaviour**. Oxford: Oxford University Press. 262p.
- ALVAREZ, J.; M.R. WILLIG; J.K. JONES-JR & W.D. WEBSTER. 1991. *Glossophaga soricina*. **Mammalian Species**, **379**: 1-7.
- BARQUEZ, R.M. & M.M. DÍAZ. 2009. **Los murciélagos de Argentina: Clave de identificación**. Rubén M. Barquez, Tucumán. 84p.
- BERNARD, E. 2002. Diet, activity and reproduction of bat species (Mammalia, Chiroptera) in Central Amazonia, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19**(1): 173-188.
- BIANCONI, G.V. & W.A. PEDRO. 2007. Família Vespertilionidae. *In*: REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (eds.). **Morcegos do Brasil**. Londrina, Nelio R. dos Reis, p. 167-195.

BREDT, A.; W. UIEDA & E.D. MAGALHÃES. 1999. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, **16**(3): 731-770.

CLOUTIER, D. & D.W. THOMAS. 1992. *Carollia perspicillata*. **Mammalian Species**, **417**: 1-9.

COSTA, L.M.; J.C. ALMEIDA & C.E.L. ESBÉRARD. 2007. Dados de reprodução de *Platyrrhinus lineatus* em estudo de longo prazo no Estado do Rio de Janeiro (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Iheringia – Série Zoologia**, **97**(2): 152-156.

DAVIS, W.B. & J.R. DIXON. 1976. Activity of bats in a small village clearing near Iquitos, Peru. **Journal of Mammalogy**, **57**(4): 747-749.

DUARTE, A.P.G. & S.A. TALAMONI. 2009. Reproduction of the large fruit-eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera : Phyllostomidae) in a Brazilian Atlantica forest area. **Mammalian Biology**, doi:10.1016/j.mambio.2009.04.004.

ESBÉRARD C. 2002. Composição de colônia e reprodução de *Molossus rufus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Molossidae) em um abrigo no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **19**: 1153-1160.

ESBERARD, C.; A.G. MOTTA; D.M. OLIVEIRA; A.F. AREAS; R.T.V. RODRIGUES & H.G. BERGALLO. 2003. Observação de fidelidade ao abrigos em *Molossus rufus* no Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. **Chiroptera Neotropical**, **9**(1-2) : 175-178.

ESBÉRARD, C.E.L.; A.G. MOTTA; J.C. ALMEIDA; L.C.S. FERREIRA & L.M. COSTA. 2006. Reproduction of *Chrotopterus auritus* (Peters) in captivity (Chiroptera, Phyllostomidae). **Brazilian Journal of Biology**, **66**(3): 955-956.

ESBERARD, C.E.L. & H.G. BERGALLO. 2004. Biological aspects of *Tonatia bidens* (Spix) in Rio de Janeiro State, southern Brazil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **21**(2): 253-259.

FABIÁN, M.E. & R.V. MARQUES. 1989. Contribuição ao conhecimento da biologia reprodutiva de *Molossus molossus* (Pallas, 1766) (Chiroptera, Molossidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, 6(4): 603-610.

FARIA, D. 1997. Reports on the diet and reproduction of the Ipanema fruit bat, *Pygoderma bilabiatum* in a Brazilian forest fragment. **Chiroptera Neotropical**, 3(1): 65-66.

FENTON, M.B.; E. BERNARD; S. BOUCHARD; L. HOLLIS; D.S. JOHNSTON; C.L. LAUSEN; J.M. RATCLIFFE; D.K. RISKIN; J.R. TAYLOR & J. ZIGOURIS. 2001. The bat fauna of Lamanai, Belize: roosts and trophic roles. **Journal of Tropical Ecology**, 17(4): 511-524.

FINDLEY, J.S. & D.E. WILSON. 1974. Observations on the neotropical disk-winged bat, *Thyroptera tricolor* Spix. **Journal of Mammalogy**, 55(3): 562-571.

FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American Bats Communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, 53(4): 556-569.

FLEMING, T.H. 1991. The relationship between body size, diet, and habitat use in frugivorous bats, genus *Carollia* (Phyllostomidae). **Journal of Mammalogy**, 72(3): 493-501.

FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American Bats Communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, 53(4): 556-569.

GANNON, M.R.; M.R. WILLIG & J.K. JONES JR. 1989. *Sturnira lilium*. **Mammalian Species**, 333: 1-5.

GATTI, G.A. 2000a. **Composição Florística e Estrutura da Vegetação de uma área em recuperação ambiental, Guaraqueçaba, Paraná**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 114p.

GATTI, A.L.S. 2000b. **O Componente epifítico vascular na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba – PR.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 93+vip.

GOMES, M.N. & W. UIEDA. 2004. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcegos hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **21**(3): 629-638.

GREGORIN, R. & V.A. TADDEI. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). **Mastozoologia Neotropical**, **9**(1): 13-32.

GREGORIN, R.; E. GONÇALVES; B.K. LIM & M.D. ENGSTROM. 2006. New species of disk-winged bat *Thyroptera* and range extension for *T. discifera*. **Journal of Mammalogy**, **87** (2): 238-246.

HAYNES, M.A. & T.E. LEE JR. 2004. *Artibeus obscurus*. **Mammalian Species**, **752**: 1-5.

KAKU-OLIVEIRA, N.Y. 2007. **Estrutura da comunidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) em Floresta Ombrófila Mista, no Município de Balsa Nova, Paraná, Brasil.** Monografia de graduação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 36p.

LIM, B.K. & M.D. ENGSTROM. 2001. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in Iwokrama Forest, Guyana, and the Guianan subregion: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, **10**: 613-657.

LIM, B.K.; W.A. PEDRO & F.C. PASSOS. 2003. Differentiation and species status of the Neotropical yellow-eared bats *Vampyressa pusilla* and *V. thyone* (Phyllostomidae) with a molecular phylogeny and review of the genus. **Acta Chiropterologica**, **5**(1): 15-29.

MARQUES, S.A. 1986. Activity cycle, feeding and reproduction of *Molossus ater* (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Zoologia**, **2**(2): 159-179.

MELLO, M.A.R. 2002. **Interações entre o morcego *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (Chiroptera: Phyllostomidae) e plantas do gênero *Piper* (Linnaeus, 1737) (Piperales: Piperaceae) em uma área de Mata Atlântica.** Dissertação de mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 79p.

MIRANDA, J.M.D. & I. BERNARDI. 2006. Aspectos da história natural de *Mimon bennettii* (Gray) na Escarpa Devoniana, Estado do Paraná, Brasil (Chiroptera, Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **23**(4): 1258-1260.

ORTEGA, J. & H.T. ARITA. 1997. *Mimon bennettii*. **Mammalian Species**, **549**: 1-4.

ORTEGA, J. & I. ALARCON-D. 2008. *Anoura geoffroyi* (Chiroptera : Phyllostomidae). **Mammalian Species**, **818**: 1-7.

ORTÊNCIO FILHO, H.; N.R. REIS; D. PINTO & D.C. VIEIRA. 2007. Aspectos reprodutivos de *Artibeus lituratus* (Phyllostomidae) em fragmentos florestais na região de Porto Rico, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, **13**(2): 313-318.

PASSOS, J.G. & M. PASSAMANI. 2003. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de biologia Prof. Mello Leitão, Santa Teresa (ES). **Natureza on line**, **1**(1) : 1-6.

PULCHÉRIO-LEITE, A. 2008. **Uso do espaço por *Artibeus lituratus* e *Sturnira lilium* (Chiroptera: Phyllostomidae) em fragmentos florestais urbanos de Curitiba, Paraná.** Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 109p.

REIS, N.R. 1989. Biologia reprodutiva de *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (Chiroptera : Phyllostomidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **49**: 369-372.

REIS, N. R. & A. L. PERACCHI. 1987. Quirópteros da região de Manaus, Amazonas, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, **3**(2): 161-182.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI & M.K. ONUKI. 1993. Quirópteros de Londrina, Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, **10**(3): 371-381.

SATO, T.M. 2007. **Estrutura de comunidade, comportamento alimentar e frugivoria dos morcegos (Mammalia, Chiroptera) em *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) na Estação Experimental de Itirapina, SP.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 93p.

SCULTORI, C.; D. DIAS & A.L. PERACCHI. 2009. Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae, *Platyrrhinus recifinus*: first record in the state of Parana, Southern Brazil. **Check List**, 5(2): 238 - 242.

SILVA, S.S.P.; P.G. GUEDES; A.R. CAMARDELLA & A.L. PERACCHI. 2004. Survey of bats (Mammalia, Chiroptera), with comments on reproduction status, in Serra das Almas Private Heritage Reserve, in the state of Ceará, northwestern of Brazil. **Chiroptera Neotropical**, 10(1-2): 191-195.

SIMMONS, N.B. 2005. Order Chiroptera. *In*: WILSON, D.E. & D.M. REEDER (eds.). **Mammals Species of the World: a taxonomic and geographic reference. V.1.** Baltimore, Johns Hopkins University Press, Baltimore, p.312-529.

SIMMONS, N.B. & R.S. VOSS. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 237: 1-219.

STRAUBE, F.C. & A. URBEN-FILHO. 2005. Avifauna da Reserva Natural Salto Morato (Guaraqueçaba, Paraná). **Atualidades Ornitológicas**, 124: 12-32.

TADDEI, V.A. 1976. The reproduction of some Phyllostomidae (Chiroptera) from the Northwestern region of the State of São Paulo. **Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 1: 313-330.

TADDEI, V.A. 1980. Biologia Reprodutiva de Chiroptera: perspectivas e problemas. **IBILCE-UNESP**, 6: 1-18.

TADDEI, V.A.; C.A. NOBILE & E. MORIELLE-VERSUTE. 1998. Distribuição geográfica e análise morfométrica comparativa em *Artibeus obscurus* (Schinz, 1821) e *Artibeus*

fimbriatus Gray, 1838 (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). **Ensaio e Ciência**, **2**(2): 71-127.

TAMSITT, J.R. & D. VALDIVIESO. 1965. The male reproductive cycle of the bat *Artibeus lituratus*. **American Midland Naturalist**, **73**(1): 150-160.

TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **2**(5): 255-320.

TRAJANO, E. & E.A. GIMENEZ. 1998. Bat community in a cave from eastern Brazil, including a new record of *Lionycteris* (phyllostomidae, Glossophaginae). **Studies on the Neotropical Fauna and Environment**, **33**(2/3): 69-75.

VELAZCO, P.M. 2005. Morphological phylogeny of the bat genus *Platyrrhinus* Saussure, 1860 (Chiroptera: Phyllostomidae) with the description of four new species. **Fieldiana**, **105**: 1-53.

VIZZOTO, L.D. & V.A. TADDEI. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. **Revista da Faculdade de Filosofia e ciências e Letras de São José do Rio Preto**, **1**: 1-72.

WEBSTER, D. & R.D. OWEN. 1984. *Pygoderma bilabiatum*. **Mammalian Species**, **220**: 1-3.

WILLIG, M.R. 1985. Reproductive patterns of bats from Caatingas and Cerrado biomes of Northeast Brazil. **Journal of Mammalogy**, **66**: 668-681.

WILSON, D.E. 1979. Reproductive patterns. In: BAKER, R. J.; J. K. JONES JR. & D. C. CARTER. (eds.). **Biology os bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part III**. Special Publications Museum Texas Tech University, **16**: 317-378.

WILSON, D.E. & R.K. LAVAL. 1974. *Myotis nigricans*. **Mammalian Species**, **39**: 1-3.

WIMSATT, W.A. 1960. An Analysis of Parturition in Chiroptera, Including New Observations on *Myotis l. lucifugus*. **Journal of Mammalogy**, **41**(2): 183-200.

ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, **63**(1): 159-168.

ZORTÉA, M. 2007. Subfamília Stenodermatinae. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (eds). **Morcegos do Brasil**. N.R. Reis, Londrina, p.107-128.

CAPÍTULO III

DINÂMICA POPULACIONAL DE MORCEGOS FILOSTOMÍDEOS (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) NA RESERVA NATURAL DO SALTO MORATO, GUARAQUEÇABA, PARANÁ

RESUMO

A habilidade de voar confere aos morcegos grande mobilidade, a qual pode estar relacionada a comportamentos de forrageio, de abrigo, disponibilidade de alimentos, tamanho corporal, dentre outros. Em comunidades de morcegos neotropicais, a probabilidade de recaptura é inversamente proporcional à sua área de vida e ao seu tamanho corpóreo. Este estudo objetivou identificar as populações de morcegos que residem na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, através dos índices de sobrevivência e taxa de recaptura. A RNSM está inserida nos domínios da Mata Atlântica, na formação de Floresta Ombrófila Densa. Os morcegos foram capturados e marcados com perfurações nas asas e anilhas no antebraço de dezembro de 2007 a maio de 2009, durante três noites por mês. As análises dos dados foram feitas pelo modelo Cormack-Jolly-Seber (CJS), implementado pelo programa Mark versão 5.1. A seleção do melhor modelo foi pelo menor valor do critério de informação de Akaike (AIC), sendo feito testes de aderência nestes modelos, com nível de significância de 0,05. Sete espécies apresentaram dados suficientes para serem analisados pelo CJS. Todos os modelos de *Carollia perspicillata* não se ajustaram aos dados, sendo as análises de jovens e adultos feitas separadamente. A sobrevivência foi constante nos melhores modelos de *Anoura caudifer* (0,48), *Artibeus cinereus* (0,74), *Artibeus lituratus* (0,60), *Sturnira lilium* (0,86), *Sturnira tildae* (0,77), *C. perspicillata* jovens (0,82) e adultos (0,78). Para *Artibeus obscurus* a sobrevivência variou com o tempo, diminuindo nos meses de maio. A taxa de recaptura foi constante para *A. caudifer* (0,07), *S. lilium* (0,01), *S. tildae* (0,13) e *C. perspicillata* jovens (0,10). Os indivíduos adultos de *C. perspicillata* apresentaram variação nesta taxa de acordo com o grupo, sendo de 0,23 para machos e 0,11 para fêmeas. A taxa de recaptura variou com o tempo para *A. cinereus*, sendo maior nos meses de janeiro, para *A. lituratus* ela foi maior nos meses de fevereiro, e para *A. obscurus* o pico foi em janeiro de 2008, com flutuações a partir de julho. As baixas taxas de recapturas indicam área de vida grande e/ou comportamento nômade para *A. lituratus*, *A. caudifer* e *S. lilium*, e as altas taxas relacionam pequenas áreas de vida para *C. perspicillata*, *S. tildae*, *A. cinereus* e *A. obscurus*. As baixas taxas de recapturas não são comumente observadas para *S. lilium*, que pode estar adotando a maior mobilidade devido à competição com seu congênere. Os morcegos com maior tendência à residência apresentaram valores de sobrevivência maiores (exceto *S. lilium*), indicando que a menor mobilidade diminui os riscos de predação.

ABSTRACT

Flying ability give bats great mobility and it can be related to eating habits, roost behavior, food availability, body size, and others. In Neotropical bat communities, recapture probability is inversely proportional to their home range and body size. The aim of this study was to identify through the survival and recapture rates the bat population living at the Salto Morato Natural Reserve, in the city of Guaraqueçaba, state of Paraná. The SMNR is part of the Atlantic Forest domain, in the Dense Ombrophilous Forest formation. Bats were captured and marked with punch-marking on the wings and with metal rings between December 2007 and May 2009, three nights per month. Data analysis was done by Cormack-Jolly-Seber (CJS) model in the 5.1 version Mark Program. The best model selection was done by Akaike's information criterion (AIC). The compliance test in these models was done using a 0,05 significance level. Seven species presented enough data to be analyzed by CJS. *Carollia perspicillata* models did not fit in the data, thus the analysis of young individuals and adults was done separately. Survival was constant in the best models of *Anoura caudifer* (0,48), *Artibeus cinereus* (0,74), *Artibeus lituratus* (0,60), *Sturnira lilium* (0,86), *Sturnira tildae* (0,77), *C. perspicillata* youngs (0,82) and adults (0,78). For *Artibeus obscurus*, the survival varied with time, decreasing in May. Recapture rate was constant for *A. caudifer* (0,07), *S. lilium* (0,01), *S. tildae* (0,13) and young *C. perspicillata* (0,10). *Carollia perspicillata* adults presented a variation according to the group, 0,23 for males and 0,11 for females. Recapture rate varied with time for *A. cinereus*. It was higher in January. For *A. lituratus*, it was higher in February and for *A. obscurus* the pick was in January 2008, oscillating from July on. The lowest recapture rates suggest large home range and/or nomadic behavior to *A. lituratus*, *A. caudifer* and *S. lilium*. The highest rates are related to small home range for *C. perspicillata*, *S. tildae*, *A. cinereus* e *A. obscurus*. Lower recapture rates are not commonly seen in *S. lilium*. This specie might be moving more due to the competition with its congeners. Bats which tend to live in the study area have higher survival rates (except *S. lilium*), suggesting that the less the bats move, the lower are the predation risks.

1. INTRODUÇÃO

Morcegos são os únicos mamíferos que apresentam vôo verdadeiro e este associado à ecolocalização, fisiologia e sistema reprodutivo são os fatores que delimitam o número de nichos ecológicos dos morcegos (Arita & Fenton, 1997). Os movimentos dos morcegos podem variar de metros a quilômetros de distância. Os pequenos deslocamentos correspondem às movimentações diárias, em função do forrageio nas proximidades do abrigo diurno, e os grandes deslocamentos correspondem a movimentos migratórios, comuns a morcegos de regiões temperadas (Fleming & Eby, 2003). Os movimentos sazonais são conhecidos para morcegos insetívoros de regiões temperadas, para os Pteropodidae da África e Austrália e para algumas espécies da família Phyllostomidae (Fenton & Kunz, 1977; Fleming & Eby, 2003).

Phyllostomidae e Pteropodidae exibem diferentes comportamentos migratórios. De maneira geral, a primeira família percorre distâncias mais curtas, enquanto Pteropodidae percorre longos trajetos, mas exceções são observadas para as duas famílias (Fleming, 1993). Há registros de deslocamentos de espécies da família Pteropodidae de 400 a 1000 km no oeste da África (Fleming & Eby, 2003). No Brasil, são feitos alguns registros de deslocamentos de espécies da família Phyllostomidae, havendo variações entre regiões, algumas em decorrência da natureza dos movimentos. Os registros de deslocamentos de *Artibeus lituratus* foram de 4,9 km (n=6) no Paraná (Bianconi *et al.*, 2006) até 21 km no Rio de Janeiro (Esbérard, 2003), com uma distância de aproximadamente 180 km (n=1) entre Paraná e São Paulo (Arnone, 2008); *Sturnira lilium* variou de 0,46 km (n=12) em São Paulo (Mello *et al.*, 2008b) a 1,5 km no Rio de Janeiro (Esbérard, 2003); *Carollia perspicillata* percorreu de 1,6 km (n=8) no Pará (Bernard & Fenton, 2003) até 3,7 km (n=7) no Paraná; *Artibeus fimbriatus* de 3,7 (n=2) a 25 km no Paraná e Rio de Janeiro, respectivamente; *Desmodus rotundus* com 1,6 km (n=2) no Paraná a 4,5 km no Rio de Janeiro, com percursos intermediários no Estado de São Paulo (n=64) (Trajano, 1996).

Os deslocamentos dos morcegos estão relacionados ao hábitat, sendo a distribuição espacial e temporal dos alimentos e a presença/distância dos abrigos os principais fatores que determinam as movimentações. Esta relação foi observada nos estudos de Fleming & Heithaus (1986) com *C. perspicillata*, Morrison (1978) com *A. jamaicensis*, Bianconi *et al.* (2006) com *Artibeus* spp., *C. perspicillata* e *S. lilium*. Em regiões temperadas, a migração pode ser associada a fatores como as baixas temperaturas e a escassez de alimentos. Nas regiões tropicais a migração não é

incentivada por quedas na temperatura, mas por diminuições na precipitação, que reduzem a oferta de alimentos (Fleming & Heithaus, 1986; Kunz & Fenton, 2003).

A habilidade de voar dos morcegos associada aos hábitos noturnos diminuem seus riscos de predação (Holmes & Austad, 1994), isso pode ter contribuído evolutivamente para o aumento da sua longevidade (Barclay & Harder, 2003). A predação de morcegos é um evento raro de ser observado, mas a localização do abrigo pode influenciá-la positivamente (Fenton *et al.*, 1994), assim, os comportamentos de abrigo e forrageio, dentre outros, são adotados de maneira a diminuir os riscos de predação.

A longevidade dos morcegos é escassamente registrada, havendo indivíduos de algumas espécies que têm vivido há pelo menos 30 anos em vida livre, como *Rhinolophus ferrumequinum*, *Plecotus auritus* e para *Myotis lucifugus* o registro é de 34 anos. A longevidade parece diferir entre morcegos de regiões temperadas, que hibernam, e os de regiões tropicais (Barclay & Harder, 2003).

Devido às particularidades dos hábitos dos morcegos, seus estudos compreendem métodos como a rádio-telemetria e a marcação e recaptura, através dos quais são feitas estimativas de crescimento populacional, de sobrevivência, de mortalidade, de crescimento de jovens, tamanho de área de vida e de forrageamento, dentre outros aspectos comportamentais (Humphrey & Cope, 1977; Stevenson & Tuttle, 1981; Campanhã & Fowler, 1995; Ransome, 1995; Baptista *et al.*, 2000; Sendor & Simon, 2003).

Fleming *et al.* (1972) observaram que a probabilidade de recaptura é inversamente proporcional à área de vida, e que esta está positivamente correlacionada ao tamanho corporal e talvez com os hábitos alimentares. A partir de um certo tamanho corporal, a área de vida pode ser maior para onívoros do que para espécies com dietas mais restritas.

O objetivo deste estudo foi estimar quais populações de morcegos residem na Reserva Natural do Salto Morato. Para isto foram estimadas a sobrevivência e taxa de recaptura das populações, esperando-se que as populações permanentes apresentem maiores taxas de recaptura e distribuição contínua ao longo do ano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

Inserida na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, a Reserva Natural do Salto Morato (RNSM) (25°10'S e 48°18'W) apresenta uma área total de 2.340ha

sendo de propriedade da Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. A RNSM encontra-se no grande domínio da Mata Atlântica, apresentando várias formações vegetais (Gatti, 2000). O clima é subtropical úmido, com verões quentes, sem estação seca definida e com concentração de chuvas nos meses de verão (Straube & Urben-Filho, 2005). Para mais informações sobre a área e características climáticas ver descrições no capítulo I.

2.2. COLETA DE DADOS

A captura de morcegos ocorreu no período de dezembro de 2007 a maio de 2009, sendo realizadas três noites de coletas por mês. Foram utilizadas dez redes de neblina, sendo os morcegos capturados identificados, sexados, classificados quanto ao desenvolvimento, marcados com perfurações e anilhas no antebraço e liberados. Cada mês foi considerado um evento de amostragem, não sendo consideradas as recapturas que ocorriam na mesma fase. Para mais detalhes de como os dados foram coletados, incluindo como foram feitas as marcações, ver descrições no capítulo I.

2.3. ANÁLISES DOS DADOS

Os dados de marcação e recaptura foram analisados através do programa MARK versão 5.1 (White & Burnham, 1999), sendo utilizado o modelo Cormack-Jolly-Seber (CJS) para populações abertas. As histórias de capturas de cada indivíduo (obtidas através dos dados de marcação e recaptura) foram utilizadas para estimar os parâmetros demográficos de sobrevivência (ϕ) e probabilidade de recaptura (ρ) (Fujiwara & Caswell, 2002). O modelo CJS é baseado em quatro premissas: (1) todo animal marcado tem a mesma probabilidade de ser recapturado durante uma amostragem, (2) todo animal marcado tem a mesma probabilidade de sobrevivência entre os períodos de amostragem, (3) as marcações não são perdidas, e (4) os períodos de amostragem são instantâneos comparados ao intervalo entre eles, com indivíduos sendo devolvidos ao local de captura logo após a amostragem (Pollock, 1991). Acredita-se que as premissas três e quatro não foram violadas neste estudo, sendo as premissas um e dois testadas por meio de testes de aderência (GOF test) no melhor modelo selecionado para cada espécie.

Os testes de aderência foram feitos através da simulação de “bootstrap”, com nível de significância de 0,05. A partir do modelo com mais parâmetros [$\phi(g*t)$ $\rho(g*t)$], no qual as taxas de sobrevivência e (ϕ) e recaptura (ρ) variam por grupo (g) (jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas), e por tempo (t) (variação

entre os meses amostrados), foram construídos modelos mais simples, com menos parâmetros.

O procedimento de construção e seleção de modelos descrito por Lebreton *et al.* (1992) foi seguido, a fim de se obter estimativas de sobrevivência e recaptura mais acuradas. A seleção de modelos foi baseada no critério de informação de Akaike (AIC), fornecido pelo programa Mark (Burnhan *et al.*, 1995; Link & Barker, 2006). O melhor modelo selecionado é aquele que apresenta o menor valor de AIC e o maior peso (W_{AIC}), constituindo uma medida de evidência do ajuste de cada modelo (quanto maior o AIC, menor o grau de incerteza do modelo selecionado).

Quando a sobrevivência é estimada, o valor gerado corresponde à probabilidade de um indivíduo capturado e solto ter sobrevivido e estar na área amostrada. Enquanto que a taxa de recaptura corresponde à probabilidade do indivíduo ser recapturado e estar na área amostrada. A ausência dos morcegos na área amostrada pode ser em decorrência de sua morte ou emigração, mas nas análises o programa trata a ausência sempre como evento de morte.

3. RESULTADOS

Das 23 espécies capturadas, sete apresentaram dados de recapturas, os quais variaram de duas até 68 recapturas (Tabela 3.1). Das 134 recapturas, 38% corresponderam a indivíduos recapturados apenas uma vez, 33% a duas vezes e 29% a recapturados de três a seis vezes, sendo que dentro desses 29% encontram-se apenas indivíduos de *Carollia perspicillata* e *Sturnira tildae*. Essas espécies apresentam os maiores índices de recaptura, e a espécie mais abundante, *A. lituratus* apresenta um dos menores índices.

TABELA 3.1 – Espécies de morcegos recapturadas no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba/PR.

Espécie	Indivíduos marcados	Nº recapturas	Índice de recapturas
<i>Anoura caudifer</i> Gray, 1838	55	4	0,07
<i>Artibeus cinereus</i> (Gervais, 1855)	35	7	0,20
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	274	8	0,03
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	116	16	0,14
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	202	68	0,34
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	94	2	0,02
<i>Sturnira tildae</i> De la Torre, 1859	88	29	0,33

A sobrevivência e capturabilidade foram constantes no melhor modelo para *A. caudifer*, *S. liliun* e *S. tildae* (Tabelas 3.2, 3.3 e 3.4). Os modelos se ajustaram aos dados, com o teste de aderência de $P < 0,320$, $P < 0,255$ e $P < 0,130$, respectivamente.

TABELA 3.2 – Modelos candidatos para sobrevivência mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Anoura caudifer*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC_c	ΔAIC_c	$WAIC_c$	K	Desvio Padrão
1 - $\phi(.) \rho(.)$	82,84	0,00	0,7438	2	57,79
2 - $\phi(t) \rho(t)$	86,34	3,50	0,1294	18	23,11
3 - $\phi(t) \rho(.)$	88,43	5,59	0,0456	16	30,57
4 - $\phi(.) \rho(g)$	89,08	6,24	0,0329	5	57,63
5 - $\phi(g) \rho(.)$	89,11	6,27	0,0324	5	57,66
6 - $\phi(.) \rho(t)$	90,86	8,02	0,0135	18	27,63
7 - $\phi(g) \rho(g)$	95,45	12,60	0,0014	8	57,28
8 - $\phi(t) \rho(g)$	96,09	13,24	0,0010	19	30,09
9 - $\phi(g) \rho(t)$	99,28	16,44	0,0002	21	27,61
10 - $\phi(t) \rho(g*t)$	125,53	42,69	0,0000	34	10,98
11 - $\phi(g*t) \rho(t)$	136,09	53,25	0,0000	37	9,88
12 - $\phi(g*t) \rho(.)$	226,02	143,18	0,0000	53	21,71
13 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	229,99	147,14	0,0000	56	7,11
14 - $\phi(g*t) \rho(g)$	242,38	159,54	0,0000	56	19,50
15 - $\phi(.) \rho(g*t)$	343,24	260,39	0,0000	69	17,72
16 - $\phi(g) \rho(g*t)$	373,44	290,59	0,0000	72	17,35

TABELA 3.3 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Sturnira liliun*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); ΔAIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); $WAIC_c$ = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC_c	ΔAIC_c	$WAIC_c$	K	Desvio padrão
1 - $\phi(.) \rho(.)$	59,59	0,00	0,7083	2	44,43
2 - $\phi(g) \rho(.)$	62,77	3,18	0,1445	5	41,34
3 - $\phi(.) \rho(g)$	63,00	3,41	0,1285	5	41,57
4 - $\phi(g) \rho(g)$	66,86	7,28	0,0186	7	41,14
5 - $\phi(.) \rho(t)$	77,89	18,31	0,0001	18	26,66
6 - $\phi(t) \rho(t)$	80,95	21,37	0,0000	21	22,16
7 - $\phi(g) \rho(t)$	82,05	22,46	0,0000	21	23,25
8 - $\phi(t) \rho(.)$	83,52	23,93	0,0000	18	32,28
9 - $\phi(t) \rho(g)$	88,35	28,77	0,0000	21	29,56
10 - $\phi(g*t) \rho(t)$	106,61	47,03	0,0000	33	14,56
11 - $\phi(t) \rho(g*t)$	154,30	94,71	0,0000	47	16,03
12 - $\phi(g*t) \rho(g)$	166,57	106,98	0,0000	48	24,64
13 - $\phi(g) \rho(g*t)$	181,77	122,19	0,0000	53	20,65
14 - $\phi(g*t) \rho(.)$	206,83	147,24	0,0000	58	24,99
15 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	209,34	149,75	0,0000	61	14,25
16 - $\phi(.) \rho(g*t)$	244,39	184,81	0,0000	67	20,75

TABELA 3.4 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Sturnira tildae*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); Δ AIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); WAIC_c = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC _c	Δ AIC _c	WAIC _c	K	Desvio padrão
1 - $\phi(.) \rho(.)$	437,90	0,00	0,8301	2	340,32
2 - $\phi(.) \rho(g)$	442,11	4,22	0,1009	5	338,30
3 - $\phi(g) \rho(.)$	443,24	5,34	0,0575	5	339,42
4 - $\phi(.) \rho(t)$	447,66	9,77	0,0063	18	314,57
5 - $\phi(g) \rho(g)$	448,13	10,23	0,0050	8	337,89
6 - $\phi(g) \rho(t)$	454,12	16,22	0,0003	21	313,69
7 - $\phi(t) \rho(.)$	461,10	23,20	0,0000	18	328,00
8 - $\phi(t) \rho(g)$	466,46	28,57	0,0000	21	326,03
9 - $\phi(t) \rho(t)$	471,59	33,69	0,0000	33	299,32
10 - $\phi(.) \rho(g*t)$	574,95	137,05	0,0000	69	274,43
11 - $\phi(g) \rho(g*t)$	588,64	150,74	0,0000	72	274,39
12 - $\phi(g*t) \rho(.)$	605,62	167,72	0,0000	69	305,10
13 - $\phi(g*t) \rho(g)$	618,46	180,57	0,0000	72	304,22
14 - $\phi(t) \rho(g*t)$	635,92	198,03	0,0000	84	260,17
15 - $\phi(g*t) \rho(t)$	653,10	215,21	0,0000	84	277,35
16 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	975,81	537,92	0,0000	126	244,71

O melhor modelo para *A. cinereus* e *A. lituratus* foi com a sobrevivência constante e a capturabilidade variando com o tempo (Tabelas 3.5, 3.6). O teste de aderência foi de $P < 0,092$ e $P < 0,322$, respectivamente.

TABELA 3.5 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Artibeus cinereus*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); Δ AIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); WAIC_c = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC _c	Δ AIC _c	WAIC _c	K	Desvio Padrão
1 - $\phi(.) \rho(t)$	126,60	0,00	0,2785	17	70,24
2 - $\phi(.) \rho(g)$	127,56	0,95	0,1728	5	102,98
3 - $\phi(g) \rho(.)$	127,96	1,36	0,1411	5	103,38
4 - $\phi(t) \rho(t)$	127,97	1,37	0,1404	24	47,65
5 - $\phi(.) \rho(.)$	128,55	1,94	0,1054	2	110,54
6 - $\phi(t) \rho(.)$	128,66	2,05	0,0998	17	72,29
7 - $\phi(g) \rho(t)$	131,50	4,89	0,0241	20	65,46
8 - $\phi(t) \rho(g)$	131,88	5,27	0,0199	20	65,84
9 - $\phi(g) \rho(g)$	132,07	5,47	0,0181	7	102,84
10 - $\phi(g*t) \rho(g)$	306,38	179,78	0,0000	50	61,75
11 - $\phi(g*t) \rho(t)$	313,21	186,60	0,0000	53	34,34
12 - $\phi(g) \rho(g*t)$	323,20	196,60	0,0000	52	56,37
13 - $\phi(g*t) \rho(.)$	353,44	226,84	0,0000	54	61,86
14 - $\phi(t) \rho(g*t)$	420,02	293,42	0,0000	60	33,75
15 - $\phi(.) \rho(g*t)$	558,32	431,71	0,0000	65	56,95
16 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	1096,79	970,19	0,0000	76	30,62

TABELA 3.6 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Artibeus lituratus*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); Δ AIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); WAIC_c = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC _c	Δ AIC _c	WAIC _c	K	Desvio padrão
1 - $\phi(.) \rho(t)$	139,37	0,00	0,5052	18	33,10
2 - $\phi(t) \rho(t)$	139,78	0,41	0,4122	23	22,70
3 - $\phi(t) \rho(.)$	144,17	4,80	0,0457	18	37,91
4 - $\phi(g) \rho(t)$	144,96	5,59	0,0309	21	32,23
5 - $\phi(.) \rho(.)$	149,28	9,91	0,0036	2	76,27
6 - $\phi(t) \rho(g)$	150,54	11,17	0,0019	21	37,81
7 - $\phi(g) \rho(.)$	154,32	14,95	0,0003	5	75,22
8 - $\phi(.) \rho(g)$	155,16	15,79	0,0002	5	76,06
9 - $\phi(g) \rho(g)$	159,90	20,53	0,0000	8	74,65
10 - $\phi(g*t) \rho(t)$	181,23	41,87	0,0000	46	11,72
11 - $\phi(t) \rho(g*t)$	196,64	57,27	0,0000	51	15,09
12 - $\phi(g*t) \rho(.)$	243,41	104,04	0,0000	66	24,26
13 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	249,21	109,85	0,0000	73	11,72
14 - $\phi(g*t) \rho(g)$	250,83	111,46	0,0000	69	23,88
15 - $\phi(.) \rho(g*t)$	252,12	112,75	0,0000	69	25,17
16 - $\phi(g) \rho(g*t)$	258,07	118,70	0,0000	72	23,23

Para *A. obscurus* os dois modelos com melhores AIC não se ajustaram aos dados, com $P < 0,003$ (1º modelo) e $P < 0,023$ (2º modelo). Assim, o terceiro modelo com $P < 0,143$ foi o que se ajustou aos dados, no qual a sobrevivência e a capturabilidade variam com o tempo (Tabela 3.7).

TABELA 3.7 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para *Artibeus obscurus*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); Δ AIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); WAIC_c = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – jovens machos, jovens fêmeas, adultos machos e adultos fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC _c	Δ AIC _c	WAIC _c	K	Desvio padrão
1 - $\phi(.) \rho(t)$	264,75	0,00	0,9116	17	129,74
2 - $\phi(g) \rho(t)$	269,42	4,67	0,0884	20	127,55
3 - $\phi(t) \rho(t)$	284,34	19,59	0,0001	30	118,48
4 - $\phi(t) \rho(.)$	300,71	35,96	0,0000	17	165,70
5 - $\phi(.) \rho(.)$	300,79	36,03	0,0000	2	197,95
6 - $\phi(.) \rho(g)$	304,74	39,98	0,0000	5	195,73
7 - $\phi(g) \rho(.)$	304,81	40,06	0,0000	5	195,81
8 - $\phi(t) \rho(g)$	305,86	41,11	0,0000	20	163,99
9 - $\phi(g) \rho(g)$	310,67	45,91	0,0000	8	195,37
10 - $\phi(g*t) \rho(t)$	373,64	108,88	0,0000	64	110,51
11 - $\phi(.) \rho(g*t)$	377,51	112,76	0,0000	64	114,39
12 - $\phi(g) \rho(g*t)$	385,78	121,02	0,0000	67	112,66
13 - $\phi(t) \rho(g*t)$	386,29	121,54	0,0000	70	102,93
14 - $\phi(g*t) \rho(.)$	421,36	156,61	0,0000	64	158,24
15 - $\phi(g*t) \rho(g)$	429,95	165,20	0,0000	67	156,84
16 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	531,02	266,26	0,0000	106	98,92

Quando analisados juntos os dados de adultos, jovens, machos e fêmeas de *C. perspicillata*, nenhum modelo se ajustou aos dados, todos tiveram $P < 0,05$. Então, as análises foram feitas separadamente para o grupo de jovens e adultos. Para os jovens, o melhor modelo apresentou sobrevivência e capturabilidade constantes (Tabela 3.8), com $P < 0,192$. Os adultos também tiveram sobrevivência constante, mas a capturabilidade variou com o grupo (Tabela 3.9), indicando que há diferenças entre machos e fêmeas, o teste de aderência não foi significativo ($P < 0,123$).

TABELA 3.8 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para indivíduos jovens de *Carollia perspicillata*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); Δ AIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); WAIC_c = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – machos e fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC _c	Δ AIC _c	WAIC _c	K	Desvio padrão
1 - $\phi(.) \rho(.)$	292,94	0,00	0,4739	2	194,00
2 - $\phi(g) \rho(.)$	294,21	1,26	0,2519	3	193,18
3 - $\phi(.) \rho(g)$	294,82	1,88	0,1855	3	193,79
4 - $\phi(g) \rho(g)$	296,30	3,35	0,0886	4	193,16
5 - $\phi(.) \rho(t)$	313,35	20,40	0,0000	18	177,30
6 - $\phi(g) \rho(t)$	315,12	22,17	0,0000	19	176,45
7 - $\phi(t) \rho(.)$	319,84	26,90	0,0000	18	183,79
8 - $\phi(t) \rho(g)$	322,00	29,05	0,0000	19	183,33
9 - $\phi(.) \rho(g*t)$	343,11	50,17	0,0000	35	156,34
10 - $\phi(t) \rho(t)$	344,86	51,91	0,0000	33	164,81
11 - $\phi(g) \rho(g*t)$	345,69	52,75	0,0000	36	155,46
12 - $\phi(g*t) \rho(.)$	359,69	66,74	0,0000	35	172,91
13 - $\phi(g*t) \rho(g)$	363,06	70,11	0,0000	36	172,82
14 - $\phi(t) \rho(g*t)$	389,72	96,77	0,0000	50	143,85
15 - $\phi(g*t) \rho(t)$	393,92	100,97	0,0000	49	152,54
16 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	441,85	148,90	0,0000	61	140,00

TABELA 3.9 – Modelos candidatos para sobrevivência aparente mensal (ϕ) e taxa de recaptura (ρ) para indivíduos adultos de *Carollia perspicillata*. AIC_c = Critério de informação de Akaike (menor valor significa melhor ajuste); Δ AIC_c = diferença entre o AIC_c do modelo atual e o melhor modelo (modelo 1); WAIC_c = peso do ajuste para cada modelo; K = número de parâmetros estimados. (.): parâmetro constante. (t): parâmetro varia ao longo do tempo. (g): parâmetro varia de acordo com o grupo – machos e fêmeas. (g*t): parâmetro varia em ambos.

Modelo	AIC _c	Δ AIC _c	WAIC _c	K	Desvio padrão
1 - $\phi(.) \rho(g)$	232,87	0,00	0,5037	3	183,31
2 - $\phi(g) \rho(g)$	234,40	1,53	0,2341	4	182,69
3 - $\phi(.) \rho(.)$	234,84	1,97	0,1883	2	187,39
4 - $\phi(g) \rho(.)$	236,72	3,84	0,0737	3	187,15
5 - $\phi(.) \rho(t)$	248,55	15,67	0,0002	18	161,77
6 - $\phi(g) \rho(t)$	251,10	18,22	0,0001	19	161,41
7 - $\phi(t) \rho(g)$	260,50	27,62	0,0000	19	170,81
8 - $\phi(t) \rho(.)$	262,05	29,18	0,0000	18	175,28
9 - $\phi(t) \rho(t)$	283,86	50,99	0,0000	33	145,38
10 - $\phi(.) \rho(g*t)$	294,89	62,02	0,0000	35	147,95
11 - $\phi(g) \rho(g*t)$	298,46	65,59	0,0000	36	147,13
12 - $\phi(g*t) \rho(g)$	313,57	80,70	0,0000	36	162,23
13 - $\phi(g*t) \rho(.)$	315,67	82,80	0,0000	35	168,73
14 - $\phi(t) \rho(g*t)$	351,66	118,78	0,0000	49	129,99
15 - $\phi(g*t) \rho(t)$	361,59	128,71	0,0000	49	139,92
16 - $\phi(g*t) \rho(g*t)$	469,68	236,81	0,0000	64	117,47

A sobrevivência, dentre as espécies em que esta foi constante, apresentou menores índices para *A. caudifer* (0,48) e maiores para *S. liliium* (0,86) (Tabela 3.10).

TABELA 3.10 – Estimativas de sobrevivência (ϕ) com erro padrão e 95% de intervalo de confiança para *Anoura caudifer*, *Artibeus cinereus*, *Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium*, *Sturnira tildae* e *Carollia perspicillata* baseados nos modelos selecionados para cada espécie.

Espécie	Sobrevivência (ϕ)	Erro Padrão	Intervalo de Confiança 95%
<i>Anoura caudifer</i>	0,48	0,13	0,25 - 0,72
<i>Artibeus cinereus</i>	0,74	0,05	0,64 - 0,82
<i>Artibeus lituratus</i>	0,61	0,12	0,37 - 0,81
<i>Sturnira lilium</i>	0,86	0,12	0,45 - 0,98
<i>Sturnira tildae</i>	0,77	0,03	0,72 - 0,84
<i>Carollia perspicillata</i> Jovens	0,82	0,04	0,72 - 0,89
<i>Carollia perspicillata</i> Adultos	0,78	0,05	0,68 - 0,86

Artibeus obscurus foi a única espécie que apresentou a sobrevivência variando com o tempo. Os valores variaram de zero em abril e maio de 2009 até um em 11 dos 17 meses em que foram estimados (Figura 3.1), com uma média de 0,77.

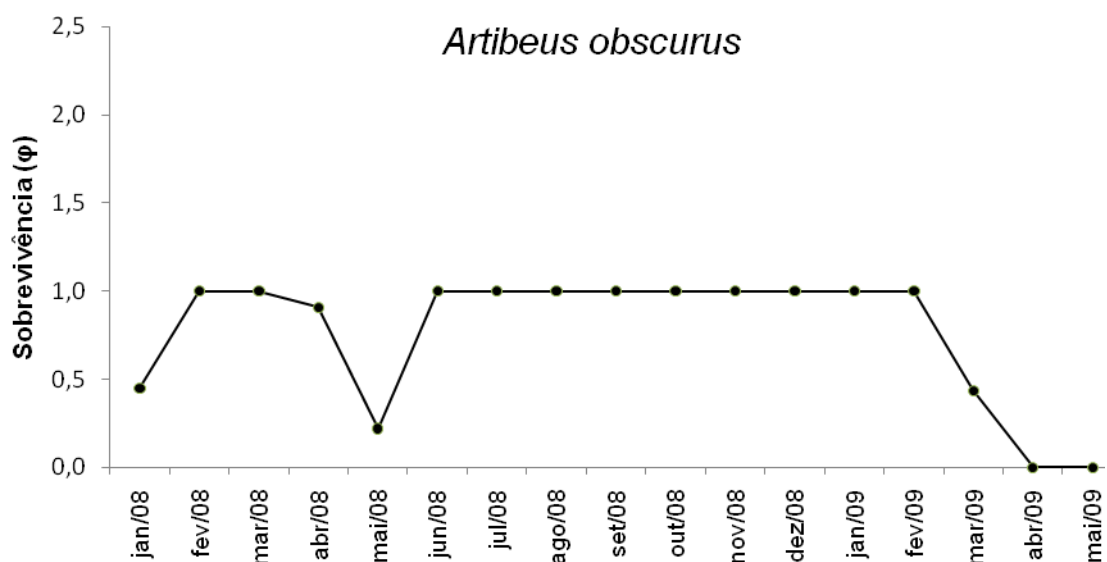


FIGURA 3.1 – Estimativas de sobrevivência (ϕ) de *Artibeus obscurus* baseados no modelo selecionado (modelo 3 da Tabela 3.7, com $P < 0,143$), variando com o tempo.

Dentre as espécies em que as taxas de recapturas foram constantes, *A. caudifer*, *S. lilium* e indivíduos jovens de *C. perspicillata* apresentaram valores inferiores a 0,01. As taxas foram acima de 0,01 para *S. tildae* e indivíduos adultos de *C. perspicillata* (Tabela 3.11).

TABELA 3.11 – Estimativas da taxa de recaptura (ρ) com erro padrão e 95% de intervalo de confiança para *Anoura caudifer*, *Sturnira lilium*, *Sturnira tildae* e *Carollia perspicillata* baseados nos modelos selecionados para cada espécie.

Espécie	Taxa de recaptura (ρ)	Erro Padrão	Intervalo de Confiança 95%
<i>Anoura caudifer</i>	0,0746	0,0447	0,0221 - 0,2231
<i>Sturnira lilium</i>	0,0052	0,0043	0,0010 - 0,0260
<i>Sturnira tildae</i>	0,1325	0,0231	0,0935 - 0,1846
<i>Carollia perspicillata</i> Jovens	0,0957	0,0221	0,0603 - 0,1485
<i>Carollia perspicillata</i> Adultos ♂	0,2321	0,0662	0,1273 - 0,3851
<i>Carollia perspicillata</i> Adultos ♀	0,1082	0,0326	0,0589 - 0,1905

A taxa de recapturas variou com o tempo para *A. cinereus*, *A. lituratus* e *A. obscurus*. A primeira espécie apresentou picos em janeiro (2008 e 2009) e maio de 2008, sendo zero de fevereiro a abril e de junho a dezembro de 2008 (Figura 3.2).

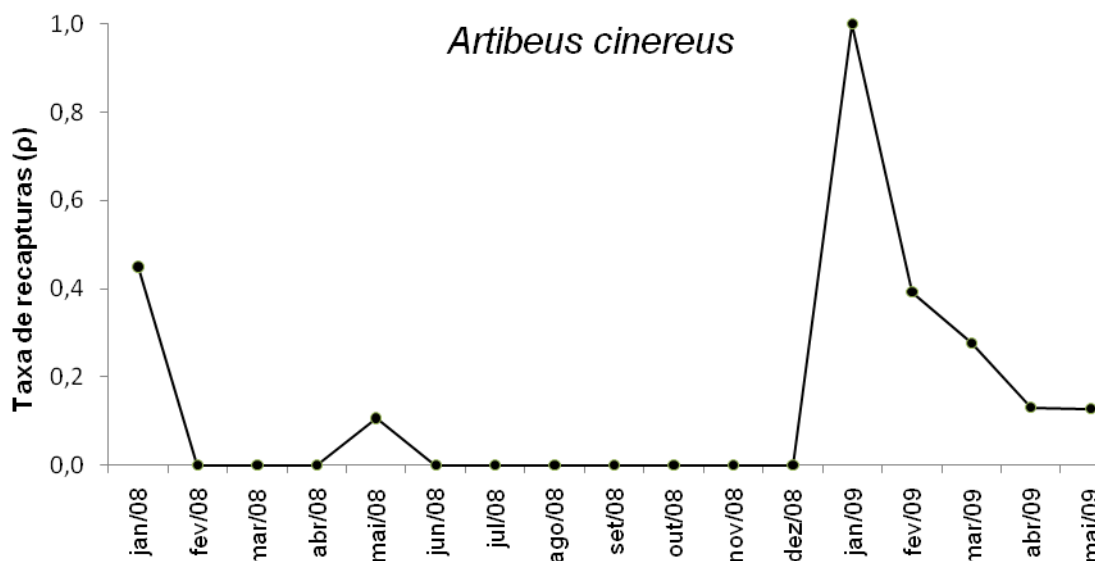


FIGURA 3.2 – Estimativas das taxas de recapturas (ρ) de *Artibeus cinereus* baseados no modelo selecionado, variando com o tempo.

A taxa de recapturas de *A. lituratus* teve índices de 0,22, 0,02, 0,04 e 0,07 em fevereiro, março, agosto de 2008 e fevereiro de 2009, respectivamente (Figura 3.3). Já para *Artibeus obscurus* a maior taxa de recapturas foi em janeiro de 2008, passando por um período em que as recapturas cessaram, voltando a ocorrer em junho de 2008, variando de “0 a 0,2” (Figura 3.4).

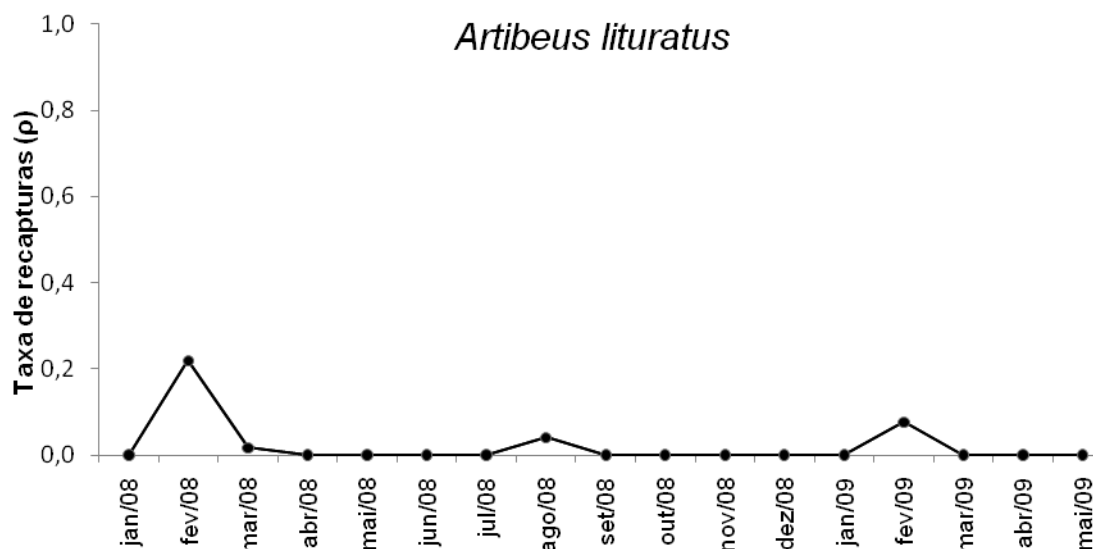


FIGURA 3.3 – Estimativas das taxas de recapturas (ρ) de *Artibeus lituratus* baseados no modelo selecionado, variando com o tempo.

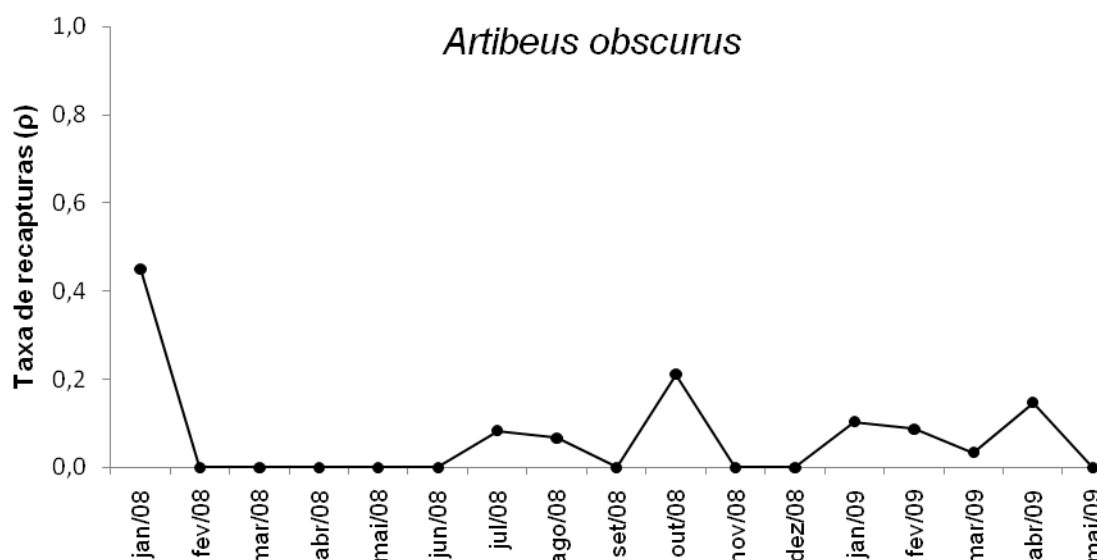


FIGURA 3.4 – Estimativas das taxas de recapturas (ρ) de *Artibeus obscurus* baseados no modelo selecionado (modelo 3 da Tabela 3.7, com $P < 0,143$), variando com o tempo.

4. DISCUSSÃO

O baixo índice de recaptura de *A. lituratus*, *S. lilium* e *A. caudifer* e os índices mais altos de *C. perspicillata* e *S. tildae* levam a compreender, segundo Fleming *et al.* (1972), que os últimos apresentam áreas de forrageamento limitadas e alta fidelidade ao local, enquanto os primeiros teriam o comportamento oposto.

Movimentos migratórios para a família Phyllostomidae são raramente conhecidos e associados a pequenas distâncias (Fenton & Kunz, 1977; Fleming, 1993). A migração de *Leptonycteris*, gênero com maior tamanho corporal dentro da subfamília Glossophaginae, do centro do México ao sul do Arizona, com deslocamentos de 30 a 60 km do abrigo até áreas de alimentação demonstram que grandes tamanhos corpóreos podem favorecer a migração de filostomídeos (Fleming, 1993). Este pode ser o caso de *Artibeus lituratus*, sendo o maior do gênero e com capturas reduzidas em alguns períodos do ano, que podem estar indicando movimentos em busca de melhores condições de recursos, principalmente alimento.

Artibeus cinereus e *A. obscurus* tiveram índices de recaptura relativamente altos, quando comparados às demais espécies, o que pode indicar pequenas áreas de forrageamento e permanência no local. As taxas de recaptura, as quais variaram com o tempo, permitem mais inferências sobre a dinâmica das populações que os índices de recaptura, visto que trabalham com mais parâmetros.

A sobrevivência e taxa de recaptura constantes indicam que não houve diferença significativa nestas ao longo do período amostrado e entre os grupos, que foram de indivíduos jovens e adultos de ambos os sexos. A variação na oferta de recursos ao longo do ano costuma influenciar a sobrevivência dos morcegos, sendo associada a padrões reprodutivos. E geralmente, indivíduos jovens apresentam uma menor sobrevivência, devido à falta de experiência em procurar áreas de alimentação e em evitar o perigo (Kunz, 1973).

Anoura caudifer teve sobrevivência e taxa de recaptura constantes, demonstrando não ser influenciado pelos fatores acima citados. Isto pode estar relacionado aos hábitos alimentares, que embora preferencialmente nectarívoro, também são registrados frutos e insetos em sua dieta (Sazima, 1976; Zortéa, 2003). Esta plasticidade alimentar poderia ser uma adaptação à flutuação climática. Os comportamentos entre jovens e adultos, machos e fêmeas não devem diferir, tendo todos as mesmas probabilidades de sobrevivência e capturabilidade. No entanto, embora nenhum desses fatores afete significativamente *A. caudifer*, a sobrevivência foi a menor quando comparada às outras espécies estudadas. Embora generalista em seus hábitos alimentares, esse comportamento parece não colaborar com a permanência de *A. caudifer* na área, resultando na migração ou mortalidade. A baixa taxa de recaptura corrobora a idéia de mobilidade. Para outra espécie da subfamília Glossophaginae (*Glossophaga soricina*), Fleming *et al.* (1972) sugerem que o hábito generalista implicaria em uma grande área de vida. Entretanto, Ramirez-Pulido & Armella (1987) obtiveram recapturas no mesmo local de marcação, sugerindo para *G.*

soricina pequena área de vida e residência no local. Trajano (1996) associou as movimentações de *A. caudifer* e outras espécies de Glossophaginae à disponibilidade de locais de forrageio, devido à especialização alimentar que elas apresentavam. Embora sejam registrados outros itens alimentares na dieta de *A. caudifer*, a espécie pode realmente apresentar uma especialização alimentar que a impele a maiores deslocamentos.

A sobrevivência de *A. cinereus* também foi constante e com valor alto (0,74), enquanto a taxa de recaptura variou com o tempo. Foram observados picos dessa taxa em janeiro e maio, correspondendo ao meio e final da estação chuvosa, os quais parecem coincidir com o padrão de poliestria bimodal apresentado pela espécie (Wilson, 1979). As pequenas espécies de *Artibeus* têm uma correlação positiva com períodos de alta umidade (Humphrey & Bonnaccorso, 1979), o que pode justificar a sua ausência nos prováveis meses de seca na RNSM. *Artibeus cinereus* é abundante em mosaicos com florestas úmidas em regiões quentes (Brosset *et al.*, 1996; Bernard & Fenton, 2002, 2007; Faria *et al.*, 2006), onde a variação sazonal da disponibilidade de frutos é baixa, quando comparada com regiões como o sudeste e sul do Brasil (Presley *et al.*, 2009). Como a taxa reflete não apenas a probabilidade de ser recapturado, mas a de ser recapturado e estar na área de estudo, parece que *A. cinereus* está presente na RNSM nos períodos que correspondem aos meses mais chuvosos e quentes, que de maneira geral têm maior oferta de alimentos. Embora pequeno, *A. cinereus* adotou uma estratégia de mobilidade que favorece sua sobrevivência, pois, esta foi alta mesmo não sendo capturado durante alguns meses.

Foi constante a sobrevivência de *A. lituratus* (0,61) e a taxa de recaptura variou de acordo com o tempo, sendo registrada apenas em quatro meses. Os baixos valores da taxa associados à longa e pontual distribuição favorecem a confirmação da grande amplitude da área de forrageamento de *A. lituratus* e da não permanência no local.

McNab (1963) relaciona o tamanho corpóreo e seu conseqüente gasto energético com o tamanho da área de vida. Os animais de tamanhos maiores necessitam de mais energia e conseqüentemente de uma área maior para obter esse alimento, sendo esse o caso de *A. lituratus*, a maior espécie dentro do gênero.

A dieta de *Artibeus* spp. também incita a uma grande área de vida, alimentam-se preferencialmente de *Ficus* spp., cujos indivíduos frutificam assincronicamente, estão esparsamente distribuídos, produzem grande quantidade de frutos e em curto período de tempo (Heithaus & Fleming, 1978; Morrison, 1978). Na RNSM *Cecropia* spp. predominou na dieta de *A. lituratus* (Munster, 2008), mas como não foi feita a fenologia dos indivíduos de *Cecropia* spp. e nem dos de *Ficus* spp. na RNSM, não se

pode afirmar qual alimento é preferencial na dieta destes morcegos nesta área. *Cecropia* spp. é um alimento disponível por um longo período (Lobova *et al.*, 2003), podendo *A. lituratus* ser abundante por esta oferta de alimentos, mas não permanecer na área para procurar outras fontes de alimentos.

Dessa forma, as áreas de forrageamento mudam constantemente e consequentemente os locais de abrigo. A mudança freqüente pode expor os morcegos à predação, por estimulá-los a um maior tempo de atividade em busca de novos abrigos. Este fator poderia explicar a menor sobrevivência dos que migram em relação aos residentes. No entanto, a mobilidade também pode contribuir para a diminuição da predação, uma vez que dificulta o aprendizado dos locais de abrigo pelos predadores.

Sturnira lilium apresentou a maior sobrevivência (0,86) dentre as espécies estudadas, porém, uma das menores taxas de recaptura (0,005). Esses caracteres o enquadrariam em uma situação semelhante a de *A. lituratus*, no que diz respeito à área de forrageamento e fidelidade ao local, embora apresente menor tamanho corpóreo. *Sturnira lilium* alimenta-se preferencialmente de plantas da família Solanaceae (Uieda & Vasconcellos-Neto, 1985; Giannini, 1999; Passos *et al.*, 2003; Mello *et al.*, 2008a, 2008b), que apresentam um pico de frutificação, mas este é estendido por um longo período (Mello *et al.*, 2008a). Mello *et al.* (2008a) observaram em região montanhosa, que a presença de *S. lilium* não está diretamente relacionada à oferta de alimento, mas à temperatura, sugerindo eventos migratórios em épocas frias. Estudos mostram que *S. lilium* tem uma grande área de vida e utiliza vários abrigos noturnos (Mello *et al.*, 2008b), o que também contribui para as pequenas taxas de recaptura. Estas, quando não associadas a movimentos migratórios ou nômades, podem significar que a população apresenta um grande número de indivíduos. Outro fator que pode estar influenciando a não permanência de *S. lilium* na área é a presença do congênere *S. tildae*, que teve semelhante número de indivíduos capturados e uma maior taxa de recaptura.

Os parâmetros de sobrevivência e taxa de recaptura constantes para *S. tildae* demonstram não haver variações entre jovens e adultos de ambos os sexos, e entre os meses amostrados. A alta taxa de recapturas (0,13) indica a permanência da espécie na área, que provavelmente encontra recursos disponíveis durante todo o ano. Na RNSM há várias espécies de *Piper*, as quais fazem parte da dieta de *S. tildae* (Munster, 2008), e frutificam em períodos alternados, fazendo com que a comunidade de Piperaceae oferte frutos durante todo o ano (Heithaus & Fleming, 1978). A oferta de alimentos e abrigos, além de favorecerem a permanência de *S. tildae* na RNSM, também podem estar contribuindo para a alta sobrevivência (0,77). Nas comunidades

em que *S. tildae* foi registrada, geralmente poucos indivíduos a representam e em menor quantidade que *S. liliium* (Trajano, 1984; Bernard & Fenton, 2002, 2007; Faria *et al.*, 2006; Faria & Baumgarten, 2007; Mello *et al.*, 2008a), sendo poucos os estudos em que é abundante (Brosset *et al.*, 1996). O pouco conhecimento sobre a biologia de *S. tildae* dificulta a interpretação dos padrões observados na RNSM.

A sobreposição de nicho entre *S. tildae* e *S. liliium* na RNSM é alta, e *Piper* representa a maior porção da dieta de ambas espécies. No entanto, dentre os registros de Solanaceae, *S. liliium* apresentou a maior porcentagem (Munster, 2008). Isto pode ser um indicativo de que *S. liliium* busca se alimentar de Solanaceae em outras áreas, reduzindo assim suas taxas de recapturas. A competição parece estar afetando negativamente a permanência de *S. liliium*, que costuma ser um dos mais abundantes e recapturados em outros estudos (Stoner, 2001). Geralmente *S. liliium* é capturado nas mesmas proporções que *C. perspicillata* (Fleming *et al.*, 1972), não sendo forte a competição entre essas espécies em outras áreas por elas apresentarem preferências alimentares distintas (Marinho-Filho, 1991). Entretanto, na RNSM ambas espécies apresentaram o predomínio de *Piper* spp. em sua dieta, com este correspondendo a 54% dos itens alimentares de *S. liliium* e 93% de *C. perspicillata*. *Piper* spp. também foi o item alimentar mais consumido por *S. tildae*, correspondendo a 76% do total (Munster, 2008). A abundância de plantas da família Piperaceae parece permitir a coexistência de morcegos frugívoros, indicando que talvez não seja este o fator limitante para essas espécies.

A sobrevivência de *A. obscurus* também não apresentou diferenças entre os grupos, de jovens e adultos machos e fêmeas, mas diferiu ao longo do estudo. Esteve sempre próxima de um, mas apresentou momentos críticos em janeiro e maio de 2008 e de março a maio de 2009. O período de maio corresponde ao início da estação seca, e se repetiu nos dois anos, o que pode indicar que a diminuição na oferta de alimentos afeta negativamente sua sobrevivência. Embora pertencente ao grupo dos grandes *Artibeus*, *A. obscurus* demonstra permanência na área de estudo, com uma taxa de recaptura maior que de *A. lituratus* e distribuída na maioria dos meses amostrados. As diferenças comportamentais podem estar relacionadas ao tamanho corporal, visto que dentro do subgênero *Artibeus*, *A. lituratus* é a maior espécie enquanto *A. obscurus* é a menor. Além disso, na RNSM *A. obscurus* apresenta grande amplitude de nicho, alimentando-se principalmente de Piperaceae, enquanto *A. lituratus* tem pequena amplitude de nicho, alimentando-se principalmente de *Cecropia* (Munster, 2008).

Carollia perspicillata indicou diferenças entre os grupos de jovens e adultos, mas dentro desses não houve diferença na sobrevivência, que foi constante, demonstrando não variar com o tempo e nem entre machos e fêmeas. Embora os valores de sobrevivência de jovens (0,82) e adultos (0,78) não tenham sido significativamente diferentes, o fato dos jovens apresentarem um valor maior surpreende, no sentido que se espera uma sobrevivência menor para jovens do que para adultos. A taxa de recaptura também foi constante para os jovens (0,10), não diferindo entre machos e fêmeas e nem variando com o tempo. Os adultos apresentaram diferentes taxas de recaptura para machos (0,23) e fêmeas (0,11), indicando que machos apresentam uma maior capturabilidade que as fêmeas, o que pode ser resultado de uma maior movimentação.

De acordo com Heithaus & Fleming (1978), o comportamento de vôo de *C. perspicillata* é influenciado por fatores como o peso dos morcegos (quantidade de massa corpórea), iluminação lunar e a distribuição de recursos (alimentos, abrigos). O peso influencia nos percursos diários, com os morcegos mais pesados alimentando-se em locais próximos ao abrigo diurno, enquanto os mais leves percorrem distâncias maiores. A distribuição dos recursos está relacionada com a quantidade de vezes que os morcegos mudam de área, com os movimentos aumentando quanto mais isolados estiverem os alimentos.

A relação de peso com o comportamento de vôo pode corresponder ao da população de *C. perspicillata* da RNSM, onde as fêmeas apresentariam maior massa corpórea durante a gravidez e lactação (em alguns casos levam os filhotes consigo), alimentando-se em locais próximos ao abrigo diurno. Os machos, por apresentarem no período reprodutivo das fêmeas, de maneira geral, menor massa corpórea, voariam para locais mais distantes e também explorariam uma quantidade maior de áreas de forrageamento. Com uma maior movimentação também aumentam as chances dos machos serem capturados. Como a espécie apresentou poliestria bimodal, com registros de atividade reprodutiva em 12 dos 18 meses amostrados, esse comportamento pode estar influenciando as diferenças nas taxas de recapturas. Na Costa Rica, Fleming & Heithaus (1978) não observaram diferenças comportamentais entre os machos e fêmeas de *C. perspicillata*, porém, a amostra deles foi pequena, além de não terem capturado fêmeas grávidas.

A alta taxa de recaptura de *C. perspicillata* está relacionada à sua área de forrageamento. Esta tende a mudar pouco e geralmente consiste de muitas espécies vegetais, cujos frutos tendem a estar viáveis de duas semanas até meses, e quando uma espécie diminui a sua abundância outras estão aumentando. As plantas do

gênero *Piper* apresentam este ciclo e constituem a preferência alimentar de *C. perspicillata*. Este morcego ciclicamente retorna às áreas de alimentação, não sendo comum os vôos exploratórios e o uso dos abrigos diurnos é consistente (Heithaus & Fleming, 1978). Neste estudo, os autores concluíram que os indivíduos gastavam pouca energia localizando as áreas de alimentação por lembrarem-se delas, e voarem diretamente até elas depois de duas semanas. Foi alta a frequência de recapturas na mesma área de alimentação 11 a 13 meses depois da captura inicial. Os morcegos respondem à comunidade de plantas como um todo, aos padrões fenológicos de longo prazo e aos energéticos de curto prazo.

As taxas de recapturas baixas para as maiores espécies do gênero *Artibeus* e as altas para *C. perspicillata* foram observadas em outros estudos (Fleming *et al.* (1972), com informações dos hábitos de cada espécie explicando as tendências encontradas. Os hábitos alimentares e a estrutura corporal de *A. lituratus* resultam em maior mobilidade, não sendo recapturado com frequência e na maioria dos meses do ano. Os mecanismos intra-específicos de *C. perspicillata* influenciam a sua distribuição no espaço, desde as prováveis diferenças comportamentais entre jovens e adultos, até as diferenças entre machos e fêmeas.

Como os fatores tempo e grupo não influenciaram a sobrevivência e recaptura de *A. caudifer* e *S. liliium*, estas espécies podem apresentar grande área de forrageamento pelo hábito alimentar específico. No caso de *S. liliium* a competição com *S. tildae* também pode estar influenciando a não permanência na área, já que a última também não apresenta influências intra-específicas e de tempo na sobrevivência e na taxa de recaptura. Embora os índices de recaptura de *A. cinereus* e *A. obscurus* tenham sido relativamente altos, indicando permanência na área estudada, as taxas de recapturas demonstram haver diferenças ao longo do tempo. Essas taxas podem estar indicando que a permanência não é contínua, mas que ocorre em alguns períodos.

Na RNSM a baixa taxa de recapturas indicou grande área de vida e/ou comportamento nômade para *A. lituratus*, *A. caudifer* e *S. liliium*. E as maiores taxas de recapturas indicam áreas de vida relativamente pequenas para *C. perspicillata*, *S. tildae*, *A. cinereus* e *A. obscurus*, inferindo hábitos sedentários para estes morcegos.

Os morcegos com maior tendência à residência apresentaram valores de sobrevivência maiores (exceto *S. liliium*), indicando que a menor mobilidade diminui os riscos de predação. Para as espécies com taxas de recaptura variando com o tempo, foi possível observar aumento de recaptura no período chuvoso, quando a oferta de alimentos e atividades reprodutivas são maiores.

Os dados de marcação e recaptura podem gerar mais informações do que os proporcionados pelos índices de recaptura. As taxas de recaptura e a sobrevivência permitiram compreender um pouco mais os mecanismos que podem estar influenciando as recapturas na área estudada. Como observado, para algumas espécies o tempo foi fator determinante na sobrevivência e/ou na recaptura. Para *C. perspicillata* as diferenças entre jovens e adultos afetam ambas as taxas, e as diferenças entre machos e fêmeas influenciam na captura. Para a maioria das espécies estudadas o tempo e as variações intra-específicas (entre jovens, adultos, machos e fêmeas) não influenciaram significativamente a sobrevivência e a captura.

As análises das histórias de captura gerando taxas de sobrevivência e recaptura, associadas a parâmetros que podem influenciá-las, contribuem com um maior conhecimento sobre a biologia comportamental das espécies de morcegos, cujas observações diretas são difíceis. Além dos fatores aqui analisados, outros devem estar influenciando a sobrevivência e permanência dos morcegos na área estudada, como os fatores climáticos. São necessários estudos complementares sobre os morcegos da RNSM, englobando mais aspectos, a fim de melhor compreender as relações observadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARITA, H.T. & M.B. FENTON. 1997. Flight and echolocation in the ecology and evolution of bats. **Tree**, **12**(2): 53-58.

ARNONE, I.S. 2008. **Estudo da comunidade de morcegos na área cárstica do Alto Ribeira-SP – Uma comparação com 1980**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 115p.

BAPTISTA, T.L.; C.S. RICHARDSON & T.H. KUNZ. 2000. Postnatal Growth and Age Estimation in Free-Ranging Bats: A Comparison of Longitudinal and Cross-Sectional Sampling Methods. **Journal of Mammalogy**, **81**(3): 709-718.

BARCLAY, R.M.R. & L.D. HARDER. 2003. Life histories of bats: Life in the slow lane. *In*: KUNZ, T.H. & M.B. FENTON (eds.). **Bat ecology**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, p. 209-253.

BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests, and savannas in central Amazonia, Brazil. **Canadian Journal of Zoology**, **80**: 1124-1140.

BERNARD, E. & M.B. FENTON. 2003. Bat mobility and roosts in a fragmented landscapes in Central Amazonia, Brazil. **Biotropica**, **35**: 262-277.

BERNARD, E. & M. B. FENTON. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarem, Central Amazonia, Brazil. **Biological Conservation**, **34**: 332-343.

BIANCONI, G.V.; S.B. MIKICH & W.A. PEDRO. 2006. Movements of bats (Mammalia, Chiroptera) in Atlantic Forest remnants in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **23**(4): 119-1206.

BROSSET, A.; P. CHARLES-DOMINIQUE; A. COCKLE; J.F. COSSON & D. MASSON. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. **Canadian Journal of Zoology**, **74**: 1974-1982.

BURNHAM, K.P.; G.C. WHITE & D.R. ANDERSON. 1995. Model Selection Strategy in the Analysis of Capture-Recapture Data. **Biometrics**, **(51)**3: 888-898.

CAMPANHÃ, R.A. & H.G. FOWLER. 1995. Movement patterns and roosts of the vampire bat *Desmodus rotundus* in the interior of São Paulo State. **Naturalia**, **20**: 191-195.

ESBÉRARD, C. 2003. Marcação e deslocamentos em morcegos. **Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia UBEA/ PUCRS**, **2**: 23-24.

FARIA, D.; B. SOARES-SANTOS & E. SAMPAIO. 2006. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, **6**(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?inventory+bn02406022006>. ISSN 1676-0603.

- FARIA, D. & J. BAUMGARTEN. 2007. Shade cacao plantations (*Theobroma cacao*) and bat conservation in southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, **16**: 291–312.
- FENTON, M.B.; I.L. RAUTENBACH; S.E. SMITH; C.M. SWANEPOEL; J. GROSELL & J. VAN JAARSVELD. 1994. Raptors and bats: threats and opportunities. **Animal Behaviour**, **48**: 9-18.
- FENTON, M.B. & T.H. KUNZ. 1977. Movements and Behavior. **Special Publications of the Museum Texas Tech University**, **13**: 351-364.
- FLEMING, T.H. 1993. Plant-Visiting Bats. **American Scientist**, **81**: 460-467.
- FLEMING, T.H.; E.T. HOOPER & D.E. WILSON. 1972. Three Central American Bats Communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. **Ecology**, **53**(4): 556-569.
- FLEMING, T.H. & P. EBY. 2003. Ecology of bat migration. *In*: KUNZ, T.H. & M.B. FENTON (eds). **Bat ecology**. University of Chicago Press, Chicago, p. 156– 208.
- FLEMING, T.H. & E.R. HEITHAUS. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. **Journal of Mammalogy**, **67** (4): 660-671.
- FUJIWARA, M. & H. CASWELL. 2002. A general approach to temporary emigration in mark-recapture analysis. **Ecology**, **83**(12), 3266-3275.
- GATTI, G.A. 2000. **Composição Florística e Estrutura da Vegetação de uma área em recuperação ambiental, Guaraqueçaba, Paraná**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 114p.
- GIANNINI, N. 1999. Selection of diet and elevation by sympatric species of *Sturnira* in an Andean rainforest. **Journal of Mammalogy**, **80**: 1186–1195.
- HEITHAUS, E.R. & T.H. FLEMING. 1978. Foraging Movements of a Frugivorous Bat, *Carollia perspicillata* (Phyllostomatidae). **Ecological Monographs**, **48**(2): 127-143.

HOLMES, D.J. & S.N. AUSTAD. 1994. Fly now, die later : life history correlates of gliding and flying in mammals. **Journal of Mammalogy**, **75**: 224-226.

HUMPHREY, S.R. & F.J. BONACCORSO. 1979. Population and community ecology. *In* : BAKER, R.J. ; J.K. JONES JR & D.C. CARTER (eds). **Biology of bats of the New World family Phyllostomidae, part III**. Special Publications Museum Texas Tech University. v.16, p. 409-411.

HUMPHREY, S.R. & J.B. COPE. 1977. Survival rates of endangered Indiana bat, *Myotis sodalis*. **Journal of Mammalogy**, **58** : 32-36.

KUNZ, T.H. 1973. Resource utilization: temporal and spatial components of bat activity in Central Iowa. **Journal of Mammalogy**, **54**(1): 14-31.

KUNZ, T.H. & M.B. FENTON. 2003. **Bat Ecology**. The University of Chicago Press, Chicago. 780p.

LEBRETON, J.D., BURNHAM, K.P., CLOBERT, J. & ANDERSON, D.R. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals, a unified approach with case studies. **Ecological Monographs**, **62**: 67–118.

LINK, W.A. & R.J. BARKER. 2006. Model weights and the foundations of multimodel inference. **Ecology**, **87**(10), 2626–2635.

LOBOVA, T.A.; S.A. MORI; E. BLANCHARD; H. PECKHAM & P. CHARLES-DOMINIQUE. 2003. *Cecropia* as a food resource for bats in French Guiana and the significance of fruit structure in seed dispersal and longevity. **American Journal of Botany**, **90**: 388-403.

MARINHO-FILHO, J.S. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and phenology of their food plants in Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, **7**: 59-67.

MCNAB, B.K. 1963. Bioenergetics and the Determination of Home Range Size. **The American Naturalist**, **89**(97): 133-140.

MELLO, M.A.R.; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008a. Diet and abundance of the bat *Sturnira lilium* (Chiroptera) in a Brazilian montane Atlantic forest. **Journal of Mammalogy**, **89**(2): 485-492.

MELLO, M.A.R. ; E.K.V. KALKO & W.R. SILVA. 2008b. Movements of the bat *Sturnira lilium* and its role as a seed disperser of Solanaceae in the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Tropical Ecology**, **24**: 225–228.

MORRISON, D.W. 1978. Influence of habitat on the foraging distances of the fruit bat, *Artibeus jamaicensis*. **Journal of Mammalogy**, **59** (3): 622-624.

MUNSTER, L.C. 2008. **Dieta de morcegos frugívoros (Chiroptera, Phyllostomidae) na Reserva Natural do Salto Morato**. Monografia de graduação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 30p.

PASSOS, F.C.; W.R. SILVA; W.A. PEDRO & M.R. BONIN. 2003. Frugivoria em morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Estadual Intervales, sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **20**: 511–517.

POLLOCK, K.H. 1991. Modeling capture, recapture, and removal statistics for estimation of demographic parameters for fish and wildlife populations – past, present and future. **Journal of the American Statistical Association**, **86**: 225-238.

PRESLEY, S.J.; M.R. WILLIG; I. CASTRO-ARELLANO & C. SCOTT. 2009. Effects of habitat conversion on temporal activity patterns of phyllostomid bats in lowland Amazonian rain forest. **Journal of Mammalogy**, **90**(1): 210–221.

RAMIREZ-PULIDO, J. & M.A. ARMELLA. 1987. Activity patterns of neotropical bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. **The Southwestern Naturalist**, **32**(3): 363-370.

RANSOME, R.D. 1995. Earlier Breeding Shortens Life in Female Greater Horseshoe Bats. **Philosophical Transactions: Biological Sciences**, **350**(1332): 153-161.

- SAZIMA, I. 1976. Observations on the Feeding Habits of Phyllostomatid Bats (*Carollia*, *Anoura*, and *Vampyrops*) in Southeastern Brazil. **Journal of Mammalogy**, **57**(2): 381-382.
- SENDOR, T. & M. SIMON. 2003. Population Dynamics of the Pipistrelle Bat: Effects of Sex, Age and Winter Weather on Seasonal Survival. **Journal of Animal Ecology**, **72**(2): 308-320.
- STEVENSON, D.E. & M.D. TUTTLE. 1981. Survivorship in the Endangered Gray Bat (*Myotis grisescens*). **Journal of Mammalogy**, **62**(2): 244 – 257.
- STONER, K.E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. **Canadian Journal of Zoology**, **79**: 1626–1633.
- STRAUBE, F.C. & A. URBEN-FILHO. 2005. Avifauna da Reserva Natural Salto Morato (Guaraqueçaba, Paraná). **Atualidades Ornitológicas**, **124**: 12-32.
- TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **2**(5): 255-320.
- TRAJANO, E. 1984. Ecologia de populações de morcegos cavernícolas em uma região cárstica do Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **2**(5): 255-320.
- TRAJANO, E. 1996. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, **28**(1): 121-129.
- UIEDA, W. & J. VASCONCELLOS-NETO. 1985. Dispersão de *Solanum* spp. (Solanaceae) por morcegos, na região de Manaus, AM, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **2**: 449–458.
- WHITE, G.C. & K.P. BURNHAM. 1999. Program Mark: Survival Estimation from Populations of Marked Animals. **Bird Study**, **46**(Suppl.): 120-138.

WILSON, D.E. 1979. Reproductive patterns. *In*: BAKER, R. J.; J. K. JONES JR. & D. C. CARTER. (eds.). **Biology os bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part III.** Special Publications Museum Texas Tech University, 16: 317-378.

ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats (Phyllostomidae: Glossophaginae) from the brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, **63**(1): 159-168.

EPÍLOGO

O estudo da comunidade de morcegos da Reserva Natural do Salto Morato tem contribuído com o conhecimento da biologia e ecologia de diversas espécies de morcegos, além de demonstrar interações intra e inter específicas. Conhecer a estrutura da comunidade de morcegos e tentar compreender as interações que ali ocorriam foi o primeiro passo, que resultou no capítulo I. O predomínio de morcegos frugívoros, considerados comuns, é um indicativo da degradação da área no passado e do atual estágio de regeneração, os quais têm sido historicamente observados. Já a presença de espécies raras, não registradas anteriormente para a região sul, de escassos conhecimentos biológicos, e o alto grau de preservação das áreas vizinhas, demonstram o potencial de recuperação que a RNSM vem apresentando, além da importância que representa para a comunidade de morcegos. Embora a riqueza da comunidade de morcegos tenha sido alta, esta deve ser considerada apenas a nível de sub-bosque, visto que este foi o único estrato amostrado e algumas espécies não se distribuem de forma uniforme no espaço.

As informações reprodutivas observadas em alguns casos corroboraram com o previamente observado, mas de maneira geral, ainda existem muitas espécies com conhecimentos escassos. É importante que os estudos de comunidades ou mesmo inventariamentos divulguem as condições reprodutivas dos espécimes capturados, mesmo que elas não venham a constituir um padrão. Como a maioria das espécies são raras ou de baixa frequência nas comunidades, os conhecimentos destas tendem à escassez, assim, o conjunto de informações dos diversos estudos pode ajudar a compreender um pouco sobre a biologia reprodutiva das espécies. Esse tipo de medida se faz necessária principalmente em um país como o Brasil, megadiverso e com amplo território. O capítulo II teve este intuito, de contribuir com informações sobre as condições reprodutivas dos morcegos, mesmo que estas não tenham sido suficientes para constituir padrões.

A distribuição e abundância de algumas espécies variam ao longo do tempo, atuando fatores da biologia da espécie, como padrão reprodutivo, dieta, comportamento de forrageamento e de abrigo, os quais se relacionam com fatores ambientais, como a variação climática, oferta de abrigos e alimentos. Essa relação entre os morcegos e o ambiente pôde ser explorada no capítulo III, onde a frequência de recaptura e o tamanho corporal foram relacionados à área de vida e à residência. Os fatores que atuam na determinação de uma comunidade de morcegos são vários, com a compreensão das dinâmicas desta sendo diretamente proporcional aos

conhecimentos sobre a biologia básica de cada espécie de morcego. Estas podem apresentar algumas variações geográficas, mas tendem a estabelecer padrões.

Os dados de marcação e recaptura geram histórias de captura, cujas análises resultam em informações que permitem compreender o que influencia a sobrevivência e permanência dos morcegos na área de estudo. Para as espécies residentes as taxas de sobrevivência tendem a ser maiores, enquanto que para as nômades e/ou migratórias tendem a ser menores, embora existam exceções para ambos os casos. Quanto mais parâmetros são adicionados às análises, melhor se torna o entendimento de como o conjunto de fatores influencia a atividade dos morcegos.

O presente estudo contribuiu com conhecimentos básicos acerca das relações dos morcegos, como a estrutura da comunidade, onde se conhecem as espécies abundantes e as raras, sendo feitos até novos registros. E conhecimentos como a dinâmica de populações, através dos quais é possível compreender melhor quais fatores influenciam as interações intra e inter específicas e estão atuando na estruturação da comunidade.

ANEXO

Espécimes de morcegos coletados no período de dezembro de 2007 a maio de 2009 na Reserva Natural do Salto Morato, Guaraqueçaba, Paraná, depositados na Coleção Científica de Mastozoologia do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (DZUP).

ESPÉCIE	NÚMERO TOMBO
<i>Anoura caudifer</i>	DZUP513, DZUP944, DZUP955, DZUP956, DZUP957
<i>Anoura geoffroyi</i>	DZUP921
<i>Artibeus cinereus</i>	DZUP527, DZUP528, DZUP529, DZUP530
<i>Artibeus fimbriatus</i>	DZUP916, DZUP917, DZUP932, DZUP936, DZUP960, DZUP964, DZUP965
<i>Artibeus lituratus</i>	DZUP511, DZUP512
<i>Artibeus obscurus</i>	DZUP911, DZUP912, DZUP913, DZUP914, DZUP915, DZUP925, DZUP926, DZUP928, DZUP929, DZUP930, DZUP931, DZUP933, DZUP934, DZUP935, DZUP937, DZUP938, DZUP939, DZUP940, DZUP941
<i>Artibeus planirostris</i>	DZUP927
<i>Carollia perspicillata</i>	DZUP506, DZUP923, DZUP924, DZUP943, DZUP945, DZUP946, DZUP947, DZUP948, DZUP949, DZUP950, DZUP951, DZUP952, DZUP953
<i>Chiroderma doriae</i>	DZUP958
<i>Desmodus rotundus</i>	DZUP942
<i>Glossophaga soricina</i>	DZUP920
<i>Mimon bennettii</i>	DZUP918
<i>Myotis levis</i>	DZUP967, DZUP968, DZUP969
<i>Myotis riparius</i>	DZUP971, DZUP972, DZUP973, DZUP974
<i>Myotis ruber</i>	DZUP966, DZUP970
<i>Platyrrhinus recifinus</i>	DZUP879, DZUP880, DZUP881
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	DZUP922
<i>Sturnira lilium</i>	DZUP517
<i>Sturnira tildae</i>	DZUP514, DZUP515, DZUP516, DZUP975
<i>Thyroptera tricolor</i>	DZUP883
<i>Tonatia bidens</i>	DZUP959
<i>Trachops cirrhosus</i>	DZUP507, DZUP882
<i>Vampyressa pusilla</i>	DZUP919, DZUP954